

ALLGEMEINE CHIRURGIE
VON
Dr. A. KRÜCHE.
VIERTE AUFLAGE.







Allgemeine Chirurgie

und

Operationslehre.

Ein kurzes Lehrbuch

für

Studirende und Aerzte

(zugleich als erster Band zu desselben Verfassers specieller Chirurgie dienend)

von

Dr. med. Arno Krüche,

prakt. Arzt und Besitzer der physikalischen Heilanstalt zu München.

Vierte vermehrte Auflage.

Mit 32 Abbildungen.

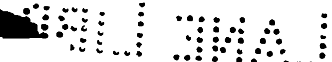


Leipzig,

Verlag von Ambr. Abel.

1890.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.



Vorwort zur vierten Auflage.

Es war kein geringes Wagniss, das der Verfasser vor einigen Jahren unternahm, als er die Grundzüge der modernen allgemeinen Chirurgie und Operationslehre in den engen Rahmen eines Compendiums zu bringen suchte. Dass sein bescheidenes Werk dennoch so viel Anklang fand, um in verhältnissmässig kurzer Zeit drei neue Auflagen zu erleben, dürfte wohl hauptsächlich auf Rechnung der Dringlichkeit des Bedürfnisses zu setzen sein, das namentlich, wie ich aus zahlreichen Zuschriften ersah, die älteren Praktiker und die Examinanden empfunden hatten. Dieser Umstand gab mir den Muth, eine vierte Auflage zu bearbeiten, die nicht unerheblich vermehrt und vielfach verbessert wurde. Auf das blendende und — nebenbei bemerkt — sehr mühelose Beibringen von Einzelheiten gern Verzicht leistend, war ich bemüht, in kurzen und klaren Worten das Wesentliche zu erläutern, von allen Schlagwörtern und Kunstausdrücken Definitionen

zu geben, den Anfänger überall zum Nachdenken und zum selbständigen Verarbeiten des Lehrstoffes anzuregen und nach Kräften den Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis klarzustellen.

Eine Vermehrung des Inhaltes hat bei dieser Auflage namentlich im zweiten Theile, der Operationslehre, stattgefunden.

Möge das Werkchen auch in dieser neuen Auflage allen seinen Freunden ein treuer Berather sein. *Vale, faveque, lector benevole!*

München, Mai 1890.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichniss.

Erster Theil: Allgemeine Chirurgie.

Erste Abtheilung: Oertliche Störungen des Kreislaufes.

Anhang: Die Verschwärung.

Vierte Abtheilung: Das Trauma.

Fünfte Abtheilung: Die Neubildung.

Erster Theil.

Allgemeine Chirurgie.



Erste Abtheilung.

Oertliche Störungen des Kreislaufes.

1. Kapitel.

Die lokale Hyperämie.

Die Gesammt-Blutmenge des Körpers bleibt mit Ausnahme der Schwankungen, welche durch Ernährung und Absonderung hervorgerufen werden, stets die gleiche. Obwohl sie durch die Herzkontraktionen in beständiger Bewegung erhalten wird, vermag doch das Herz selbst keinen direkten Einfluss auf die Vertheilung des Blutes zu üben, vielmehr hängt die letztere, ausser von ausserhalb des Gefäss-Systems liegenden allgemeinen Verhältnissen, wesentlich von lokalen Bedingungen ab. Diese lokalen Bedingungen können nun die gleichmässige Vertheilung in dreierlei Weise alteriren. Entweder erfährt der Blutumlauf in bestimmten Theilen eine Erleichterung, oder eine Beschränkung, oder eine völlige Hemmung.

Die Hyperämie, d. h. die lokale Vermehrung des Blutgehaltes, kommt vielfach unter physiologischen Verhältnissen vor. Der beste Regulator der örtlichen Blutmenge ist unstreitig das Gewebe selbst, insofern als das funktionirende, arbeitende Gewebe mehr Blut verbraucht, beziehentlich seiner Durchströmung weniger Widerstand entgegensetzt. So ist der Uterus hyperämisch zur Zeit der Menstruation, der Darmkanal während der Verdauung. Gewöhnlich unterscheidet man eine aktive Hyperämie, bei welcher vermehrter

Zufluss, und eine passive, bei welcher durch Zunahme der Widerstände verminderter Abfluss stattfindet. Ersteren Zustand nennt man auch arterielle Hyperämie oder Blutwallung (Fluxion), letzteren auch venöse Hyperämie oder Blutstauung (Stasis).

A. Aktive Hyperämie.

Die gewöhnliche Ursache der aktiven Hyperämie ist eine Verminderung der Stromwiderstände, seltener eine Steigerung des Blutdruckes. Die Stromwiderstände werden z. B. vermindert durch Verringerung des Atmosphärendruckes, weshalb trockene Schröpfköpfe Hyperämie hervorrufen, ferner durch Nachlass des Gefässtonus, welcher auf verschiedene Art erfolgen kann. So wird eine Erschlaffung der Gefässmuskulatur durch Applikation von Wärme herbeigeführt. Auch Kälte kann Hyperämie hervorrufen, wenn sie längere Zeit einwirkt. Es erfolgt zuerst eine Kontraktion der Gefässmuskeln, dann aber eine Erschlaffung, sodass erfrierende Theile zuerst blass, dann roth, endlich blau aussehen. Ueberhaupt folgt auf jede längere Gefässkontraktion eine Erschlaffung und demgemäss Hyperämie. Da der Gefässtonus durch Einfluss des vasomotorischen Centrums aufrecht erhalten wird, so kann ferner durch alle Mittel, welche diesen Einfluss aufheben, Fluxion hervorgerufen werden. Hierher gehören gewisse Gifte (namentlich Atropin, Chloralhydrat und Alkohol), sowie die Durchschneidung resp. Erkrankung der vasomotorischen Nerven. Bekannt ist Bernard's Experiment, die Durchschneidung des Halsmarkes der Kaninchen, nach welcher sich sofort die Arterien um das Doppelte erweitern und besonders am Ohr ein sehr deutlich sichtbares Gefässnetz zeigen. Das Blut strömt dabei mit einer solchen Geschwindigkeit durch die Kapillaren, dass es in den Venen noch hellroth gefärbt ist. Zugleich ist die Temperatur erhöht. Uebrigens verschwindet der Zustand bald wieder. — In ähnlicher Weise treten Hyperämien auf bei Lähmung sensibler Nerven, worunter die des Trigeminus alltäglich sind. Derartige Formen von Hyperämie wurden von Virchow sehr treffend als paralytische Fluxionen bezeichnet.

Eine besondere Form der aktiven Hyperämie stellt die kollaterale Fluxion dar. Ihre Bedingung ist gegeben durch ein lokales Hinderniss in der Blutbahn, nach welchem sie kompensatorisch entsteht. Unterbindet man z. B. einen Ast *b* eines grösseren Gefässes *a* an dem Orte *β*, so wird der Druck jenseits der Unterbindungsstelle erheblich sinken, aber nicht gänzlich verschwinden, denn es ist das Kollateralgefäss *c* vorhanden. Dagegen steigt der Seitendruck sehr wesentlich in dem Kollateralgefäss. Die kollaterale Fluxion ist naturgemäss am stärksten, wo wenig oder keine Kollateralverbindungen vorhanden sind (bei Endarterien), am schwächsten bei den Venen, welche reichliche Anastomosen besitzen. In den Kapillargefässen, wo der Gefässdurchschnitt kleiner, der Widerstand deshalb grösser ist, kommt es bei Verstopfung eines Theiles derselben zum Pulsiren und zur Reizung der Nervenendigungen, wodurch ein „klopfender Schmerz“ entsteht. Auch die Lymphströmung wird verstärkt, wie man sich durch Ausschneiden eines grösseren Lymphgefässes an einer hyperämisch gemachten Hundepfote überzeugen kann. So fliesst denn Ernährungsmaterial in grosser Menge zu Theilen, welche z. B. durch Druck von Neubildungen hyperämisch geworden sind, und bewirkt dadurch das oft erstaunlich rasche Wachsthum derartiger Tumoren.

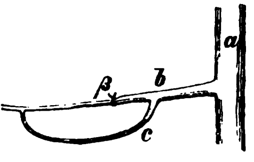


Fig. 1.

Die Diagnose der aktiven Hyperämie gründet sich auf die Röthe, Turgescenz und Schmerzhaftigkeit der betreffenden Theile, deren Gefässe meist deutlich erweitert und geschlängelt sind, und deren Temperatur erhöht ist. Diese Hitze beruht aber nicht auf einer vermehrten Produktion durch gesteigerte Verbrennung, sondern lediglich auf vermehrter Zufuhr von Verbrennungsmaterial. Weitere Störungen pflegen nicht einzutreten, ausser bei plötzlich vermehrtem Seitendruck, wo es zu erhöhter Transsudation kommen kann; oder es zerreissen erkrankte Gefässe, während gesunde Gefässe sehr widerstandsfähig sind. Nur bei

sehr langer Fortdauer der Fluxion entsteht Verdickung der Gefässe und Hypertrophie der betreffenden Theile.

Die Therapie sucht zunächst die Ursachen zu beseitigen, ist indessen meist eine symptomatische. Meist sucht man eine Strömung nach secernirenden Flächen einzuleiten, giebt also Purganzen oder lässt behufs Diaphorese warme Bäder oder Einwickelungen nehmen. Lokale Blutentziehungen wirken nur vorübergehend, dauernder noch die Applikation von Kälte. Für Extremitäten eignet sich am besten die gleichmässige Einwickelung (involutio Thedenii), welche die zuführenden Gefässe nebst deren Kollateralen komprimirt, während die Kompression einzelner Gefässe vergeblich ist. — Uebrigens wird die aktive Hyperämie sehr selten bekämpft: meist bringt man sie sogar künstlich hervor, um zu heilen, oder sie bildet sich aus als natürliche Reaktion auf einen zu Heilzwecken vorgenommenen Eingriff.

B. Passive Hyperämie.

Die Ursache der Stauungshyperämie ist, wie schon der Name andeutet, meist eine rein mechanische. Es kann zwar die Abnahme der Herzkraft und Elasticität der Arterien auch zur Stauung, besonders in distalen Körpertheilen führen, meist aber entsteht dieselbe durch direkte Behinderung des venösen Blutumlaufes. Das Hinderniss liegt dann entweder in den Gefässen selbst, oder es wird von aussen ein Druck auf dieselben ausgeführt, welcher die Cirkulation hindert.

Von den in den Gefässen selbst liegenden Hindernissen wird bei dem Kapitel über die Thrombose die Rede sein. Die durch Druck entstandenen Stauungen kommen besonders als sogenannte Hypostasen bei schwächenden Krankheiten vor, wo sie mitunter den „Druckbrand" (Decubitus) erzeugen. Für diese Erscheinungen ist auch die Schwerkraft ein wesentlicher Faktor, insofern durch dieselbe das Venenblut, dem die vis a tergo fehlt, zurückgehalten wird und wegen der Nachgiebigkeit der Venenwandungen die bekannten Varikositäten, gefolgt von serösen Ausschwitzungen, auftreten. Die feineren Vorgänge bei der Stauungshyperämie lehrte Cohnheim kennen. Sein leicht auszuführendes Experiment

ist sehr interessant. Man bringt die Schwimmhaut eines Frosches unter das Mikroskop und unterbindet die Schenkelvene. Sehr bald erfolgt nun eine Drucksteigerung, indem sich die Pulswelle durch die Kapillaren hindurch in die Vene fortsetzt, während sich die Geschwindigkeit des Blutstromes vermindert. Dabei drängen sich die Blutkörperchen immer enger zusammen, sodass man sie nicht mehr von einander unterscheiden kann, und die Gefässe füllen sich immer dichter. Endlich treten auch per diapedesin (vergl. S. 20) rothe Blutkörperchen aus. Die letztere Erscheinung ist indessen bei den in der Praxis vorkommenden Stauungen seltener, wahrscheinlich, weil bei ihnen der Venenverschluss allmählicher stattfindet, als bei diesem Experiment. Dagegen findet sich fast bei jeder längeren Stauung eine seröse Transsudation der Umgebung, bestehend aus eiweisshaltiger Flüssigkeit mit wenig festen Blutbestandtheilen. Sehr häufig übt dann wieder das entstandene Oedem einen Druck auf die zuführenden Arterien aus, sodass dadurch die Gefahr des brandigen Zerfalles gesteigert wird.

Die Diagnose der Stauungshyperämie ist leicht. An durchsichtigeren Theilen erscheinen die Gefässe dunkel- bis schwarzroth und pulsiren stark, an minder durchsichtigen Theilen herrscht eine bläuliche (cyanotische) Färbung, die nach den gesunden Theilen zu ein mehr livides Aussehen hat. Die betroffenen Stellen fühlen sich meist teigig an und haben niedere Temperatur. War ein Druck auf eine Vene die Ursache, so sieht man oft weithin die ausgedehnten Venenäste. Die ältere Chirurgie verglich die letzteren mit den Füssen eines Krebses, und bezeichnete Geschwülste, die derartige Phänomene hervorbrachten, mit dem Namen Karcinom, ein Begriff, der heute eine völlig andere Bedeutung hat.

Die Therapie bezweckt zunächst Entfernung der Ursachen. Man wird also drückende Binden, Strumpfbänder, Tumoren etc. entfernen, ebenso Kothmassen, welche die Hämorrhoidalvenen hyperämisch machen. Um Hypostasen zu vermeiden, wechselt man häufig die Lage Schwerkranker, und schiebt ihnen Luftkissen unter. Die direkte Behandlung sucht besonders die Cirkulation zu befördern. Wärme

ist zu diesem Zwecke unnütz und Kälte zweifelhaft, bei hochgradiger Stauung sogar sehr schädlich. Am besten wirken leichte Friktionen, oder gleichmässige Einwickelungen von der Peripherie aus. Zu den Binden nimmt man Flanell, um die Haut nicht zu reizen; auch die elastischen Gummibinden (Martin) sind zumal an den Unterschenkeln oft recht brauchbar. Lokale Blutentziehungen bewirken nur vorübergehend eine Erleichterung, oft sogar eine Verschlimmerung. Das einfachste und in geeigneten Fällen rasch zum Ziele führende Mittel ist die Hochlagerung des hyperämischen Gliedes bei Bettruhe.

2. Kapitel.

Die lokale Anämie.

Ausser den durch allgemeine Anämie hervorgerufenen Zuständen kann sich lokale Anämie entwickeln, wenn die Blutzufuhr entweder durch direkten Verschluss der Arterie oder durch Widerstände in derselben oder durch Kontrahirung ihrer Ringmuskulatur vermindert resp. abgeschnitten ist. Virchow führte für die durch lokale Hindernisse bedingte Anämie den Namen Ischämie ein.

Der direkte Verschluss der Arterien wird sehr häufig durch die Hand des Chirurgen hervorgerufen, insofern als blutende Gefässe weiter centralwärts unterbunden werden. Schliesst man einen Körpertheil längere Zeit von der Blutzufuhr ab, so treten je nach der Empfindlichkeit der betreffenden Theile in verschieden langer Zeit gewisse Veränderungen ein. Bindet man z. B. ein Kaninchenohr ab, so erweitern sich zunächst alle Gefässe, verengern sich aber sofort wieder, wenn man die Schlinge löst und wieder Blut eintreten lässt. Die Lösung der Schlinge nach 6 Stunden zeigt keine üblen Folgen, nach 12 Stunden erfolgt leichte Anschwellung, zuweilen mit Blasenbildung, nach 24 Stunden Blutaustritt und erhebliche Geschwulst, nach 2 Tagen Nekrose. Bei Blutleere der Muskeln können schon nach 6 Stunden schwere Ernährungsstörungen eintreten, die sich

erst nach längerer Zeit, oft auch gar nicht, wieder ausgleichen. Dies fordert namentlich zu grösster Vorsicht bei der Anlegung von Gypsverbänden auf, nach denen sich nicht selten „ischämische Kontrakturen“, ja sogar Brand, entwickelten. Dagegen vertragen die menschlichen Extremitäten die kurze Blutleere, wie sie bei Esmarch's Verband vorkommt, ohne Schaden. Weit empfindlicher sind aber die Gefässe der Nieren, des Gehirns und des Darmes; daher z. B. die Gefahr eingeklemmter Brüche.

Abnorme Widerstände in der Arterie werden durch sklerosirende Erkrankung derselben, durch Verkalkung etc., ferner durch Thrombose bewirkt, wovon später die Rede sein wird. —

Die Kontraktion der Ringmuskulatur (spastische Anämie) kann zunächst centrale Ursachen haben. Hierher gehört besonders die bekannte Einwirkung psychischer Affekte und einiger Medikamente, so namentlich des Opiums, Nikotins, essigsauren Bleis, Curares und der Blausäure. Lokal dagegen wirken besonders Kälte und andere „Styptica“, welche wir bei der Blutstillung besprechen werden.

Wir haben schon früher erwähnt, dass bei plötzlicher Aufhebung der Anämie Hyperämie folgt, indem das Blut sehr rasch in die bisher erweiterten, nun aber sich wieder verengernden Gefässe einströmt. Dieser Umstand ist für die Esmarch'sche Einwickelung wichtig, weil nach deren Abnahme plötzliche Blutungen aus kleinen Gefässen erfolgen. Naturgemäss tritt aber auch bei jeder lokalen Anämie eine Hyperämie anderer Gefässprovinzen ein. Je nach der Disposition der Gefässnerven kann dieselbe oft in ziemlich entfernten Distrikten erfolgen. Meist aber findet sie in der Nähe des anämischen Körpertheiles statt und gleicht sich nach verhältnissmässig kurzer Zeit wieder aus.

Die Diagnose der Ischämie gründet sich auf Blässe, Kühle, unter Umständen auch Welkheit und Atrophie des betreffenden Theiles. Auch die Funktionsstörung ist mitunter beträchtlich, und kann wohl ganz in den Vordergrund treten, so bei der Ischämie der Art. centralis retinae.

Die Therapie beseitigt zunächst die Ursachen, giebt also bei allgemeiner Anämie Excitantia und Tonica, und

sucht bei mechanischer Anämie das Hinderniss zu entfernen. Meist ist dies nicht möglich. Es handelt sich dann darum, die Ausbildung eines Kollateralkreislaufes zu befördern, zu welchem Zwecke besonders die feuchte Wärme dient, welche, die Ringmuskulatur erschlaffend, dem Blute freieren Eingang erwirkt. Besonders beliebt sind die Priessnitz'schen Umschläge in ihren verschiedenen Formen. Sie beruhen darauf, dass irgend ein mit Wasser getränkter Stoff (ursprünglich Leinwand, neuerdings auch filzartige Gewebe und Spongiopilen), mit einem wasserdichten Ueberzug umgeben, auf dem betreffenden Körpertheile befestigt wird und sich dort erwärmt. Ausser der Wärme wirken in dieser Richtung die Hautreize, z. B. Senfpräparate, Terpentinöl und das ganze Heer der spirituösen, aromatischen und ammoniakhaltigen Einreibungen, als deren punctum saliens der Mechanismus des kräftigen Reibens und Knetens zu betrachten ist, wie denn die sogenannte Massage, ein methodisches Kneten, sich immer mehr als „Kurmittel" einbürgert. Wichtig ist auch bei Anämie die abhängige Lagerung, wodurch das Blut aus anderen Distrikten dem niedriger gelegenen anämischen Körpertheil zugetrieben wird. Diese Lagerung kann unter Umständen zweckmässig mit Umwickeln der Glieder verbunden und die Wirkung dadurch verstärkt werden, namentlich bei Anämie des Gehirns nach plötzlichen grossen Blutverlusten.

3. Kapitel.

Thrombose und Embolie.

Wir haben schon einigemal der Verstopfung von Gefässen erwähnt. Diese Erscheinungen beruhen auf Pfröpfen der verschiedensten Art, welche auf irgend eine Weise in den Gefässen entstehen oder von aussen in dieselben hineingerathen. Die ausgedehnten Kreislaufstörungen, welche darauf folgen, wurden zuerst von Virchow eingehender studirt und besonders als Ursachen der sogenannten Metastasen (der früheren Lückenbüsser für alle räthselhaften Erscheinungen) festgestellt. Später hat Cohnheim die Lehre von der Embolie in klassischer Weise begründet.

Die häufigste Veranlassung zu Gefässverstopfungen liegt im Blute selbst, welches durch seine Gerinnung einen völlig obturirenden Pfropf — Thrombus — bewirken kann. Bleibt dieser Thrombus am Orte seiner Entstehung, so spricht man von einem Thrombus im engeren Sinne, oder autochthonen Thrombus, wird er aber von dem Blutstrom mit fortgeschleppt und dann in irgend einer Arterie abgelagert, so wird er zum Embolus. Weiter ergeben sich Verschiedenheiten, je nachdem die Verstopfung in den Kapillaren, den Venen oder Arterien vorkommt. Ueberall aber erfolgt eine mehr oder weniger sich verbreitende Gerinnung, die besonders bei den Venen sehr ausgedehnte Gefässgebiete ergreifen kann, während sie in den Arterien bis zum nächsten durchgängigen Kollateralast reicht.

Das Flüssigbleiben des Blutes hängt ab von seiner normalen Bewegung innerhalb des unverletzten Endothels. Wird eine dieser Bedingungen verändert, wird besonders das Endothel in irgend einer Weise verletzt, so tritt eine Gerinnung ein. Man kann dies sehr leicht bei dem Zahn'schen Versuch beobachten. Derselbe besteht darin, dass man ein Gefäss, etwa aus dem Mesenterium eines Frosches, durch einen kleinen Kochsalzkrystall reizt. An der gereizten Stelle setzen sich bald eine Menge weisser Blutkörperchen fest, welche nur einige wenige rothe mechanisch mit einschliessen. Dann bemerkt man, wie sich eine feinkörnig granulirende Masse bildet, die sich nach einigen Stunden mattgrau färbt. Auf diesen ursprünglichen weissen Thrombus kann sich dann schichtweise eine durch Vertheilung der rothen Blutkörperchen gleichmässig roth aussehende Gerinnung niederschlagen. Dieser geschichtete Bau (siehe vorstehende

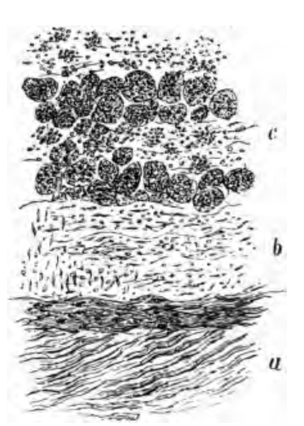


Fig. 2. Weisser Thrombus in fettigem Zerfall (Gefriermikrotomschnitt). 1 : 250.

Figur 2) und die grosse Anzahl der eingeschlossenen weissen Blutkörperchen charakterisiren den frischen Thrombus und unterscheiden ihn vom Leichengerinnsel.

Der Zahn'sche Versuch zeigt uns das Entstehen eines durch Reizung der Gefässhaut hervorgerufenen Thrombus. Als derartige Reize wirken nun Rauhigkeiten und Intima, Fremdkörper aller Art (hierher gehören auch die ursprünglichen Thromben, von denen aus sich fortgesetzte Thrombose entwickelt), Hitze, Kälte, chemische Agentien, der Einfluss gewisser Krankheitsgifte (Febris recurrens, Flecktyphus etc.), endlich Trauma und Ligatur. Letztere Eingriffe bewirken die sogenannte Kompressionsthrombose. Eine solche kann auch durch den Druck subkutan ergossenen Blutes auf die Venen des betreffenden Körpertheiles entstehen, woraus für die Praxis sich die Regel ergiebt, frische Blutergüsse möglichst rasch durch Massage zu zertheilen.

Aber auch ohne eigentliche Reizungen der Gefässhaut, durch blosse Ruhe, können Thrombosen in den Venen entstehen, wenn durch allgemein schwächende Momente der physiologische Zustand der Endothellage eine Beeinträchtigung erfährt, wie z. B. bei der marantischen Thrombose. Dieselbe stellt sich nicht nur beim Marasmus senilis ein, sondern auch in vielen, den Organismus erschöpfenden Krankheiten, wobei vielleicht auch Veränderungen des Blutes selbst mit im Spiele sind. Charakteristisch ist es für diese Form, dass sie eine dunkelrothe Farbe hat und vorzugsweise an grösseren Venenstämmen und zwar meist an den Klappen vorkommt, in deren Winkeln sie beginnt, dann ganz allmählich anwächst und endlich das ganze Gefäss weithin verstopft. Dieses sehr allmähliche Wachsthum der marantischen Thromben bringt es mit sich, dass leicht einzelne Partikel losgelöst, in das rechte Herz und von da in die Lungenarterie verschleppt werden, und so ein langes Siechthum durch raschen Tod abschliessen.

Die Verlangsamung des Blutstromes bewirkt ferner besonders leicht da Thrombosen, wo die Gefässkanäle erweitert sind. Schon unter normalen Verhältnissen ist der Blutstrom an den Wänden der Gefässe langsamer als in der

Mitte; trifft nun vollends der Blutstrom auf eine sackartige Erweiterung eines Gefässes, so ist die Bedingung zur Entstehung eines wandständigen Thrombus gegeben (**Dilatationsthrombose**). Diese wandständigen Thromben können, zumal in Aneurysmen, lange Zeit bestehen, ehe sich neue Schichten auf dieselben ablagern und sie in einen obturirenden Thrombus verwandeln.

Wir können also die Thromben folgendermaassen eintheilen: (siehe Schema).

Betreffs der Betheiligung der einzelnen Bestandtheile des Blutes an der Thrombose neigt man sich neuerdings der Ansicht von **Hayem** und **Bizzozero** zu, dass es die Anklebung der **Blutplättchen** ist, welche den ersten Anstoss zur Bildung eines weissen Thrombus giebt. Ob nun dabei eine „visköse Metamorphose" stattfindet oder wie man sich sonst den Vorgang zu denken hat, sei dahingestellt.

Das Schicksal der Thromben ist ein sehr verschiedenes. Der wünschenswertheste Ausgang ist die **Organisation** der Thromben und die dadurch bedingte Verwachsung der Gefässe, deren Rolle von sich ausbildenden Kollateralgefässen übernommen wird. Dieser gün-

Thromben
- Alterationsthromben mit Endothelverletzung
  - Thromben durch Krankheitsgift.
  - Thromben durch Styptika.
  - Thromben durch Hitze und Kälte.
  - Fremdkörper-Thromben.
  - Traumatische Thromben.
- Stillstandsthromben ohne Endothelverletzung
  - Kompressionsthromben (gemischte Form).
  - Dilatationsthromben.
  - Marantische Thromben.

stige Ausgang ist der gewöhnliche bei der vom Chirurgen vorgenommenen Gefässunterbindung. Ein Theil des Thrombus wird resorbirt, indem zunächst die rothen Blutkörperchen verschwinden, dann wird er fester und verklebt das Lumen. Er bildet jetzt ein gefässloses Zellengewebe, das zunächst vaskularisirt werden muss, weil ja im Körper nur einige dünne Gewebe existiren, welche nicht durch Gefässe, sondern lediglich durch Zellenarbeit ernährt werden. Woher diese neuen Gefässe kommen, ist eine noch nicht entschiedene Frage. Thiersch und Waldeyer legen das Hauptgewicht darauf, dass von den Epithelialzellen und den Kernen der streifigen Lamellen der Intima aus neue Zellen entstehen, in den Thrombus hineinwachsen und ein feines, durch Stigmata mit den Blutgefässen zusammenhängendes Röhrennetz bilden, welches demnach zunächst keine eigentlichen Blutgefässe, sondern intercellulare Gänge darstellt. Arnold hingegen lässt, wie es beim Embryo der Fall ist, Sprossen von den benachbarten Gefässen aus bilden. Jedenfalls sind die Gefässendothelien nicht ohne Antheil*) bei dieser Organisation, welche übrigens ziemlich rasch (in etwa 10 Tagen) vor sich geht. Der Kollateralkreislauf stellt sich in geeignetsten Fällen direkt her, insofern erweiterte vasa vasorum des proximalen und distalen Theiles der unterbundenen Arterie ohne Weiteres mit einander kommuniciren, oder es entsteht ein indirekter Kollateralkreislauf, welcher auf einer Anastomose der vasa vasorum von Seitenästen der betreffenden Arterie beruht. Bildet sich kein Kollateralkreislauf, so stirbt der von der Ernährung abgeschnittene Theil ab — er wird nekrotisch. Wir kommen bei der Wundheilung ausführlich auf alle diese Punkte zurück.

Abgesehen von der durch Einlagerung von Kalksalzen bedingten kreidigen Metamorphose des Thrombus (Venensteine, Phlebolithen) können noch einige Veränderungen Platz

---

*) Der interessante Versuch von Senftleben, dass auch das Lumen todter, in die Bauchhöhle lebender Kaninchen gebrachter Gefässe von vaskularisirtem Bindegewebe erfüllt wird, beweist wohl noch nicht schlagend, dass eine Organisation des Thrombus immer ohne Betheiligung der Gefässendothelien erfolgt.

greifen, welche sehr unerwünscht sind. Zunächst die eitrige Schmelzung, welche eine regressive Veränderung darstellt, während man sie früher als eitriges, in die Thromben gesetztes Exsudat auffasste. Nach mehrwöchentlichem Bestehen eines Thrombus zerfallen unter geeigneten Umständen (wenn nämlich eitererregende Mikroben eingeschlossen sind) besonders in den rothen Stellen die Blutkörperchen in kleine Körnchen, das Fibrin zerfällt fettig und der Faserstoff zerbröckelt (s. Fig. 2). Je nachdem die betreffende Stelle des Thrombus mehr rothe oder mehr weisse Blutkörperchen oder mehr Fibrin enthält, ist das Aussehen dieser puriform geschmolzenen Partieen rostfarben oder eiterartig oder gelblich. Diese Formen können neben einander in einem einzigen Thrombus vorkommen. Der Zerfall dieser Partieen bedingt alsdann leichte Losbröckelung und Verschleppung an andere Stellen des Kreislaufes, sodass die zerfallenen Partikel Emboli werden.

Noch unerwünschter ist die jauchige Erweichung der Thromben, insofern die entstehende Masse äusserst entzündungserregende Eigenschaften besitzt. Die Ursache besteht im Eindringen septischer Stoffe, wie denn Bakterien immer in derartigen Thromben gefunden werden, ausser wenn die Untersuchung dann vorgenommen wird, wenn die Gefässwand bereits durchbohrt und ein wüster Trümmerhaufen entstanden ist. In einem früheren Stadium, wo die Gefässwand nur entzündlich geschwollen ist, gelingt es immer leicht, durch Färbungsmethoden massenhafte Kugelbakterien zu finden. Instruktiv für den Unterschied zwischem einem „blanden“ und einem infektiösen Thrombus ist übrigens auch folgender Versuch: An einem Kaninchenohr reizt man ein Blutgefäss unter antiseptischen Cautelen, an dem anderen mittels fauliger Flüssigkeit. Der erstere Thrombus wird sich organisiren, der andere faulig erweichen. — So kann sich ein Thrombus an Ort und Stelle entweder organisiren oder in verschiedener Weise erweichen. Andere Folgen entstehen, wenn ein Thrombus oder Theile von ihm losgerissen und an eine andere Stelle verschleppt, d. h. zum Embolus werden.

Unter **Embolie** versteht man eine nicht an Ort und



Stelle gebildete, sondern durch Massen, die von der Cirkulation mit fortgerissen wurden, bewirkte Gefässverstopfung, Der verstopfende Pfropf braucht nicht nothwendig ein losgerissener Thrombus zu sein, sondern ist, freilich in seltenen Fällen, auch ein fremdes Element, wie z. B. ein Echinokokkus, Kohlenpartikel, Fetttröpfchen oder dergl. Man unterscheidet einen blanden und einen infektiösen Embolus.

Betrachten wir zunächst als häufigste Art der Embolie die durch Thrombose hervorgerufene, so ist vor Allem leicht verständlich, dass die in den Venen entstandenen Thromben in keine andere Arterie, als in die Pulmonalis verschleppt werden können. (Als Orte der Lostrennung sind besonders die Vena iliaca, hypogastrica, saphena und jugularis zu nennen.) Ganz kleine Emboli aber können die Lungenkapillaren passiren, und hierauf beruht die später vielfach zu besprechende „**Metastasenbildung**“ von Eiterherden und von Geschwulstbildungen, so namentlich von Krebsen und Sarkomen. Jeder Embolus hat die Eigenschaften seines Mutterbodens, sodass also der aus einem infektiösen Thrombus entstandene eitrig zerfallen wird, der aus einem Geschwulstboden entsprungene wieder zur Geschwulstbildung führt u. s. w. Gewöhnlich geschieht eine solche „Metastasenbildung“ bei Infektionskrankheiten derartig, dass zunächst die Gefässwand inficirt und nun ein infektiöser Thrombus gebildet wird, der sich alsdann in einen infektiösen Embolus verwandelt. So erklärt sich die zuweilen mit so überraschender Schnelligkeit in den verschiedensten Organen auftretende „disseminirte Tuberkulose“ einfach als eine Emboluswirkung.

Die im arteriellen Stromgebiet entstandenen Thromben können in allen übrigen Arterien zu Embolis werden, wobei es von der Richtung und Mächtigkeit des Blutstromes abhängt, in welchem Gebiet sie sich einkeilen. So ist die linke Carotis mehr bevorzugt, weil sie mehr in der Richtung des Hauptastes sich erstreckt, als die rechte, etc.

Je nach der Beschaffenheit der betroffenen Gefässe sind nun die mechanischen Folgen verschieden. Ist z. B. nur eine Kapillare verstopft, so wird dieselbe einfach ausgeschaltet. Wird eine kleinere Arterie betroffen, so setzt sich der Em-

bolus meist an die Theilungsstelle („reitet"), und der Blutstrom biegt in einen oder mehrere, zunächst proximalwärts von der betroffenen Stelle gelegene Seitenäste ein. In dem verstopften Gefäss selbst tritt Stillstand ein, und zwar besteht der Inhalt, wenn die Verstopfung plötzlich geschah, aus dicht aneinander liegenden Blutkörpern, wenn sie langsam geschah, aus Plasma mit weissen Blutkörpern. Stand nun die betroffene Arterie distalwärts von ihrer Einkeilung mit einem anderen Aste in Verbindung, so wird sie einfach ausgeschaltet und ihr Inhalt resorbirt.

Es giebt nun aber in einigen Organen des Körpers, in Gehirn, Lunge, Niere und Milz Arterien, welchen eine derartige Anastomose fehlt. Diese Arterien hat Cohnheim als Endarterien bezeichnet. Wird ein derartiges Gefäss verstopft, so herrscht zunächst in dem ganzen von ihm versorgten Kapillargebiet und in den aus diesem abführenden Venen bis zu der Stelle, wo Venen aus einem anderen, nicht verstopften Kapillargebiet einmünden, ein Stillstand der Cirkulation. Derselbe dauert aber nicht lange. Denn da in dem verstopften Gefässgebiet der Blutdruck gleich Null, dagegen in dem benachbarten Venengebiet positiv vorhanden ist, so beginnt von diesen Venen aus ein rückläufiger Blutstrom, welcher zur blutigen Anschoppung in dem verstopften Gebiete führt. Auf diese Anschoppung folgt eine reichliche Auswanderung von Blutkörperchen, zuerst aus den Kapillaren, dann auch aus den Venen in das umliegende Gewebe, wahrscheinlich hervorgebracht durch eine ihrem Wesen nach noch nicht bekannte Alteration der Gefässwand, welche durch die Absperrung von frisch cirkulirendem Blute entsteht. Wenigstens sprechen für diese Annahme die Versuche Cohnheim's, welche er in seinen „neuen Untersuchungen über die Entzündung" veröffentlichte.

Die genannten Erscheinungen stellen nun das Bild des „hämorrhagischen Infarktes" dar, wie er sich so häufig bei Sektionen in Lunge und Milz findet. Aber auch in Organen ohne Endarterien kann diese Infarcirung vorkommen, vorausgesetzt nämlich, dass auch die anastomisirenden Seitenzweige mit verstopft werden. Andererseits entsteht nicht immer ein Infarkt nach einer Embolie von Endarterien.

Denn da die Bildung des Infarktes abhängig ist von dem rückläufigen Strom aus den benachbarten Venen, so wird sie ausbleiben, wenn dieser rückläufige Strom durch Venenklappen, durch hochgradige Herzschwäche, durch Thromben etc. gehindert ist. Auch wenn der Hauptarterienstamm eines Organes durch Embolie verstopft ist, und demgemäss im entsprechenden Venenast der Druck zur Erzeugung des rückläufigen Stromes nicht genügt, sieht man den Infarkt ausbleiben und statt seiner nekrotischen Zerfall des betroffenen Gewebes eintreten. Ein häufiges Beispiel der letzteren Modifikation bilden die embolischen Erweichungsherde im Gehirn und in der Niere.

Verschieden in Ursache und Folgen von diesen Embolis ist die Fettembolie, die namentlich bei Zertrümmerung

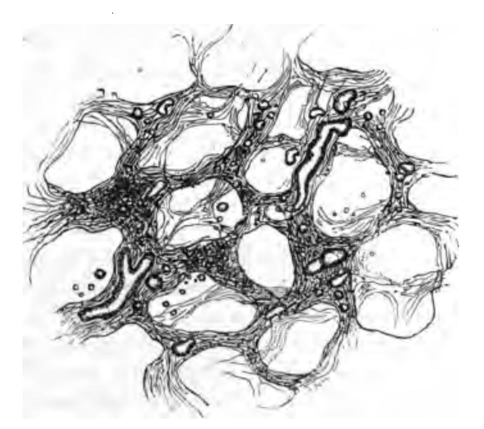


Fig. 3. Fettembolie der Lunge. 1:200.

von Knochenmark auftritt. Die in das cirkulirende Blut gelangenden Fetttröpfchen setzen sich namentlich in den Lungenkapillaren, zuweilen auch in Hirngefässen (Skriba) fest. Ueber ihre klinische Bedeutung vgl. das Kapitel über die Knochenbrüche. Beistehende Fig. 3 zeigt, wie sich die Fetttröpfchen in die Lungenkapillaren einlegen.

Endlich ist noch die wichtige Luftembolie zu erwähnen. Es ist eine Hauptregel, bei allen Hantirungen mit Spritzen u. drgl. an offenen Venen (z. B. auch an der Uterusinnenfläche von Wöchnerinnen) auf das Sorgfältigste das Miteindringen von Luft zu vermeiden. Diese Vorsicht ist durch die plötzlichen Todesfälle gerechtfertigt, welche eine wenn auch geringe Quantität Luft erzeugt, die in das Blut einer Vene gelangte, besonders bei Operationen am Halse, resp. an Venen, die dem Herzen nahe liegen. Der Lufteintritt fand in allen beobachteten Fällen unter einem schlürfenden Geräusche statt, worauf der Kranke meist wie vom Schlage getroffen starb. Seltener gingen dem Tode minutenlange Konvulsionen voraus. Die deletäre Wirkung dieser Luftblasen im Blute wurde verschieden erklärt: bald nahm man eine Verlegung der Lungenkapillaren an, bald suchte man die Todesursache im Herzen. Die letztere Annahme wurde besonders von Magendie vertreten, welcher auf eine Lähmung des Herzmuskels durch die plötzliche Ausdehnung der erwärmten eingedrungenen Luft schloss. Viel einleuchtender erscheint eine von Couty angegebene Erklärung, nach welcher das mit der eingedrungenen Luft und mit Blut gefüllte rechte Herz trotz aller Kontraktionsversuche kein Blut in die Lunge befördert und lediglich die in ihm enthaltene Luft zusammenpresst, ähnlich wie sich aus einem halbgefüllten Gummiball kein Wasser drücken lässt. — Uebrigens steht durch Experimente fest, dass nicht alle Thierarten gleich empfindlich gegen Luft im Blutstrome sind. So sterben Pferde rascher davon als Hunde.

Die Therapie der Thrombose und der Embolie beschränkt sich im Wesentlichen auf die Prophylaxe. Da der erwünschte Ausgang der Thrombose die Organisation ist, wird man das Eintreten derselben durch Ruhe, passende Lagerung und genügende Antisepsis zu befördern suchen. Auch die Entwickelung des Kollateralkreislaufes ist wichtig, weshalb man alle derselben schädliche Momente (namentlich die venöse Hyperämie) fern zu halten sucht. Nächstdem ist eine kräftigende, unter Umständen auch stimulirende Behandlung des Kranken nöthig, um die Widerstandsfähigkeit des Gesammtorganismus zu heben.

4. Kapitel.

Die Blutungen.

Die Gefässe bilden ein zusammenhängendes, nach allen Seiten geschlossenes Röhrensystem. Wird der Zusammenhang desselben an irgend einer Stelle gestört, so kommt es zu einem Ergusse des Inhaltes, zu einer Blutung.

Die gewöhnliche Ursache der Blutung ist eine Zerreissung der Gefässwand, also eine Störung der Kohäsion (Haemorrhagia per rhexin), seltener ein Austritt von Blutkörperchen ohne gröbere Kontinuitätstrennung, also eine Störung der Porosität (Haemorrhagia per diapedesin). Ob die letztere durch präformirte kleine Oeffnungen (Stomata) oder nach Art der Filtration geschieht, ist noch unentschieden.

Man kann die Blutungen nach verschiedenen Gesichtspunkten unterscheiden. Für die Angriffspunkte der Therapie ist es von Wichtigkeit, ob die Blutung eine äussere oder innere ist. Bei den ersteren unterscheidet man wohl auch sogenannte Blutflüsse, d. h. sich öfter wiederholende Blutergüsse aus Schleimhautflächen, Geschwüren etc. Oder man theilt die Hämorrhagieen auch ein nach der Menge des Extravasates und hat hierfür verschiedene Benennungen. Die kleinen, punktförmigen kapillären Blutungen bezeichnet man als Petechien und Ekchymosen, dehnen sich dieselben mehr flächenartig aus, so spricht man von einer Blutunterlaufung (suffusio), dehnen sie sich nach mehreren Richtungen aus, von hämorrhagischen Infiltrationen. Die Ausfüllung eines grösseren Theiles der Maschen eines Gewebes haben wir im vorigen Kapitel als Infarkt kennen gelernt. Derselbe ist ein klassisches Beispiel für die Möglichkeit einer Blutung per diapedesin, welche noch vor kurzer Zeit angezweifelt wurde. Während nun beim Infarkt weder ein Gefäss, noch ein Gewebe verletzt wird, ist der hämorrhagische Herd durch Zerreissung eines Gefässes und darauffolgende Zertrümmerung des umliegenden Gewebes gekennzeichnet. Steht ein derartiger Herd mit einer Arterie in

offener Verbindung, so bezeichnet ihn der Sprachgebrauch als falsches (traumatisches) Aneurysma, bildet er einen deutlichen Tumor, als Hämatom. Zuweilen kommt es auch an den Arterien vor, dass die mittlere und innere Haut getrennt, resp. zerstört werden und das Blut die äussere Haut mehr oder weniger weit von der mittleren loslöst. Diese Erscheinung nennt man Aneurysma dissecans.

Für die Prognose ist im Allgemeinen am wichtigsten die Art des blutenden Gefässes, also die Quelle der Blutung. Die aus dem Herzen selbst erfolgenden Blutungen sind natürlich am gefährlichsten. Indem sich das Blut in den Herzbeutel ergiesst und diesen anfüllt, komprimirt es das Herz selbst und hat raschen Tod zur Folge. Nicht weniger gefährlich sind auch die Blutungen aus den grössten Arterien des Körpers. Eine Arterienblutung im Allgemeinen verräth sich durch spritzenden, stossweise und zwar mit dem Herzschlage gleichzeitigen, hellrothen Blutstrahl. Von sehr wesentlichem Einfluss ist es, ob die Arterie geschlitzt oder völlig quer durchtrennt ist. Im ersteren Falle wird vermöge der Kontraktion der Ringmuskulatur die entstandene Oeffnung nur erweitert. Im letzteren Falle bewirkt diese Kontraktion eine Umrollung der Innenhaut, und es kann durch die so gebildete Reibungsvermehrung bei kleinen Gefässen schon eine Gerinnung eingeleitet werden, welche sich nach oben fortsetzend, die Arterie vorläufig verschliesst. Bei grösseren Arterien wird nach der Kontraktion der Blutstrahl wenigstens kleiner, und da in Folge des Blutverlustes auch die Herzkontraktionen schwächer werden, kann auch hier noch, besonders wenn eine Ohnmacht eintritt, Gerinnung in Folge vermehrten Reibungswiderstandes eintreten. Meistens stürzt aber, besonders bei den Hauptstämmen, das Blut mit solcher Gewalt hervor, dass die quere Zusammenziehung wenig hilft und der Tod durch Verblutung eintritt, wenn nicht die Hand des Chirurgen eingreift. — Die Blutungen der Venen aus kleineren und mittleren Stämmen werden meist dadurch bald gestillt, dass durch Klappenschluss der proximale Theil und durch Gerinnung in Folge des schwachen Blutdruckes der distale Theil sich verschliesst. Dagegen

bedingen die klappenlosen grossen Venen besonders der Halsgegend die im 3. Kapitel geschilderte Gefahr der Luftembolie. — Kapilläre Blutungen stillen sich meist rasch von selbst, da die vis a tergo gering und der eine Gerinnung befördernde Widerstand hier gross ist. — Parenchymatöse Blutungen treten bei Verletzungen von Theilen ein, in welchen zahlreiche kleine Arterien und Venen dicht nebeneinander liegen, sodass hier das Blut wie aus der Brause einer Giesskanne hervorströmt und die blutende Stelle trotz alles Betupfens nicht zu übersehen ist. Dieses fatale Ereigniss tritt besonders bei Verletzungen gewisser Neubildungen, sowie gewucherter Granulationen und auch normaler kavernöser Gewebe (Schwellkörper) ein und ist besonders dann misslich, wenn das umgebende Gewebe vermöge seiner Derbheit und Starre die an dasselbe angewachsenen Gefässe am Zurückziehen und damit an der Blutgerinnung hindert.

Die Ursachen einer Blutung zerfallen in äussere und innere, d. h. mechanische und pathologische. Die hauptsächlichsten äusseren Ursachen sind Verletzungen der mannigfachsten Art, ferner Verminderungen des Luftdruckes (Schröpfstiefel), endlich Arrosion der Gefässe durch geschwürigen Zerfall ihrer Wandung. Den letzteren Vorgang nennt man Diabrosis. Dieselbe würde noch weit häufiger sein, wenn nicht vor der gänzlichen Durchbohrung der Gefässwand durch die Reizung ein Thrombus entstände, der das Gefäss obliterirt. Die Diabrosis nähert sich schon mehr den inneren Ursachen, welche eine sogenannte spontane Blutung verursachen.

Diese inneren Ursachen beruhen sämmtlich in einem Missverhältniss zwischen dem lokalen Blutdruck und dem von den Gefässen geleisteten Widerstande. Der letztere ist bei wirklich gesunden Gefässen ein ganz enormer. Man kann auf eine, in die Carotis eines Hundes eingesetzte Röhre einen Druck von einigen Atmosphären einwirken lassen, ohne dass ein Gefäss zum Bersten gebracht wird. Demnach müssen immer Verhältnisse im Spiele sein, welche den Widerstand der Gefässe verringern, wenn es zu einer sogenannten spontanen Blutung kommen soll. Als solche Verhältnisse kommen nun in Betracht:

1) Veränderungen der Gefässwand durch atheromatöse Prozesse, Aneurysmen und — bei den Venen — Varicen. Für den Chirurgen sind von den atheromatösen Prozessen die der Art. poplitea am wichtigsten. Die Varikosität liefert die Ursache zu den so häufigen Hämorrhoidalblutungen.
2) *Neugebildete* Gefässe sind noch sehr zartwandig, besonders wenn sie von Exsudaten durchtränkt oder von Eiter umgeben sind. Sie widerstehen dann selbst einer mässigen Steigerung des Blutdruckes nicht.
3) Lockeres Stützgewebe von sonst gesunden Gefässen disponirt zu leichter Zerreissbarkeit derselben. So erfolgen Blutungen der Retina bei Traumen, welche die Umgebung treffen etc.
4) Allgemeinkrankheiten bedingen eine Verfettung des Endothels, so namentlich die Infektionskrankheiten. Andere Krankheiten wieder, bei denen man eine sogenannte Dissolution des Blutes annahm, wie Anämie, Leukämie, Skorbut etc., haben eine „hämorrhagische Diathese“ zur Folge, für welche man noch keine greifbaren anatomischen Thatsachen hat auffinden können. Es kommt bei diesen Krankheiten besonders leicht zur Zerreissung von Schleimhautgefässen.
5) Eine sehr merkwürdige Konstitutionsanomalie ist die Bluterkrankheit, *Hämophilie* oder Hämorrhaphilie genannt. Bei derselben genügt die geringste Verletzung, um schwer oder gar nicht stillbare Blutungen hervorzurufen; oft treten die letzteren, besonders in der Darmschleimhaut, auch ohne nachweisbare Ursache auf. Diese Anomalie ist erblich und betrifft das männliche Geschlecht siebenmal so oft als das weibliche. Die meisten Bluter zeichnen sich durch ungewöhnliche Zartheit der Haut und Durchschimmern der Gefässe aus; sie sind meist blond und blauäugig. Man hat sich vielfach bemüht, charakteristische Unterschiede ihrer Gefässe und ihres Blutes und dem von anderen Menschen aufzufinden. Sicher ist nur, dass ihre Arterien meist

eng, dünnwandig und sehr elastisch, selten aber mit fettartigen Ablagerungen unter der Innenhaut versehen waren. Alle Versuche, am Blute selbst etwas Besonderes zu finden, sind fehlgeschlagen.

Wir haben schon die Hauptsymptome einer arteriellen Blutung erwähnt, und zwar besonders das stossweise Hervorspritzen des hellrothen Blutes. Es kann aber auch das Venenblut Pulsation zeigen, z. B. wenn die Vene der Arterie unmittelbar anliegt und durch sie mit gehoben wird, es kann ferner auch Arterienblut bei asphyktischen Zuständen etc. eine dunkle Farbe annehmen, und umgekehrt wieder Venenblut durch den Sauerstoff der Luft eine hellrothe, es kann endlich eine krankhaft veränderte Vene durch ihre dicke Wand eine Arterie vortäuschen. So wird man bei unregelmässig gestalteten, tiefen und engen Wunden häufig im Zweifel sein, ob man es mit einer arteriellen oder venösen Blutung zu thun hat, und doch ist die Gewissheit über diesen Punkt häufig auf die Therapie von grossem Einfluss. In solchen Fällen wird man daran denken, dass ein proximalwärts von der blutenden Stelle ausgeführter Druck eine arterielle Blutung vermindert, eine venöse aber vermehrt, vorausgesetzt, dass dieser Druck nicht in zu grosser Nähe der Blutung ausgeführt wird und dass die betreffende Arterie nicht viele Anastomosen hat. Auch die Menge des in einem bestimmten Zeitraume ergossenen Blutes erlaubt insofern einen Schluss, als sie bei arteriellen Blutungen wesentlich grösser ist als bei venösen. Endlich ist zu erwägen, dass, wenn auch eine Vene unter Umständen pulsiren kann, doch der Unterschied in der Höhe des Wellenberges, welcher durch einen erneuten Herzimpuls hervorgebracht, das vorher gleichmässig fliessende Blut in einem kräftigen Strahle hervorschiessen lässt, bedeutend grösser ist bei einer Arterie als bei einer Vene.

Auch für innere Blutungen lassen sich gewisse Merkmale aufstellen, welche auf den Sitz und die Ausdehnung der Blutung Schlüsse erlauben: so besonders in den Fällen, wo das Blut zusammen mit Sekreten herausbefördert wird. Je reiner und weniger vermischt es mit dem betreffenden Sekret, resp. Exkret ist, desto näher der Körperoberfläche

wird die Blutung zu suchen sein. Entleert Jemand z. B. aus dem After dickliche Klumpen Blut, die dem Kothe aufliegen, so werden dieselben aus der unmittelbaren Nähe des Afters stammen, bildet das Blut Streifen an der Kothsäule, so kommt es jedenfalls aus dem Dickdarm, ist es inniger mit dem Koth vermischt, so wird im Dünndarm, und ist es endlich durch den Einfluss der Magensäure braun gefärbt, so wird im Magen die Quelle der Blutung zu suchen sein. Aehnlich verhält es sich mit dem beim Uriniren entleerten Blute. Es geht dem Urin voran, wenn es aus der Harnröhre, es folgt ihm, wenn es aus der Blase stammt, und es ist innig mit ihm gemischt, wenn eine Nieren- oder Ureterenblutung vorliegt. — In anderen Fällen wird man wieder aus unmittelbaren Folgen der Blutung auf ihren Charakter schliessen können. Tritt eine rasche Schwächung des Kranken ein, so ist jedenfalls eine arterielle Blutung dagewesen, lässt sich eine rasch wachsende Blutgeschwulst irgendwo fühlen, in der man bei der Auskultation ein schwirrendes Geräusch hört, so handelt es sich um ein traumatisches Aneurysma etc.

Ausser diesen speciellen Symptomen einer Blutung sind die allgemeinen sehr wichtig. Je nachdem die Blutung auf einmal in grosser Menge oder wiederholt in kleineren Mengen erfolgt, entspricht der Symptomenkomplex dem der akuten und der chronischen Anämie. Der letztere ist Seite 9 geschildert. Charakteristisch und dem Gedächtniss unauslöschlich eingeprägt ist das Bild eines an akuter Anämie Sterbenden. Birst das Herz selbst oder ein in seiner unmittelbaren Nähe gelegenes grosses Gefäss, so wird der Kranke plötzlich blass, fährt mit der Hand nach dem Herzen, seufzt tief auf und ist todt. Blutet aber eine entferntere grössere Arterie, so folgt eine Reihe charakteristischer Erscheinungen. Gesicht und Körper werden blasser und blasser, die Lippen und die Nasenspitze livid, Wangen, Nase und Augen fallen ein, der Versuch, sich aufzurichten, hat eine Ohnmacht zur Folge. Erholt sich der Kranke von dieser, so beginnt er zu gähnen, klagt mit matter Stimme über Klingen in den Ohren und Farbenerscheinungen in den ruhelos rollenden Augen, um darauf wieder in eine Ohnmacht zu fallen, bis endlich nach einigen Zuckungen und Ausbrechen eines kalten

Schweisses unter abermaligem Gähnen, Röcheln und Seufzen der Tod eintritt, der wahrscheinlich in Folge der rasch eintretenden Hirnanämie für den Kranken ebenso schmerzlos, als für die Umgebung schrecklich ist. Das Gesicht des Todten zeigt nicht die wachsbleiche Farbe der Anämischen, sondern einen tief erdfahlen Farbenton, von bläulichen Schatten durchzogen. Die Augen sind tief eingefallen, die Züge scharf ausgeprägt, die gesammte Haut welk.

Ueber die Gesammtmenge des Blutes, welches der Körper ohne absolut tödtliche Folge verlieren kann, lauten die Angaben verschiedener Zeiten und Länder sehr verschieden. Lebensalter, individuelle Anlage, Ernährungszustand sind hierfür bestimmende Faktoren. Für uns gilt als Thatsache, dass der erwachsene Mensch durch einen raschen Blutverlust von 2—3 Kilogramm schon erheblich gefährdet, und bei einem solchen, der über die Hälfte der Blutmenge beträgt, verloren ist. Im Allgemeinen vertragen Frauen Blutverluste besser als Männer.

Was ist nun das Schicksal des zerrissenen Gefässes und des Extravasates, wenn die Blutung aufgehört hat?

Die Gefässe selbst werden zunächst durch den gebildeten Thrombus provisorisch geschlossen. Derselbe würde aber zu einem definitiven Verschluss nicht ausreichen und geht deshalb folgende Veränderungen ein. Anfangs locker im Lumen des Gefässes liegend, haftet er allmählich fester und wird kleiner und derber. Endlich verschwindet er ganz, und man sieht nach einigen Monaten das Gefäss an der vorher getrennten Stelle konisch zugespitzt und seine Wandungen eine Strecke weit verwachsen. Die Beobachtung mit dem Mikroskop zeigt, dass von Tag zu Tag die weissen Blutkörperchen im Thrombus häufiger, die rothen seltener werden, während das geronnene Fibrin sich immer starrer zeigt. Dazwischen trifft man etwa vom 6. Tage ab eine Menge spindelförmiger Zellen mit ovalen Kernen. Diese spindelförmigen Zellen sind nun ihrem Herkommen nach, wie wir schon bei der Thrombose Seite 14 erwähnten, immer noch streitig. Da nach Bubnoff's Beobachtungen Wanderzellen in den Thrombus eindringen und sich dort fortbewegen können, da ferner die weissen Blutkörperchen

mit den Wanderzellen identisch sind, so ist es wenigstens nicht undenkbar, dass die weissen Blutkörperchen zusammen mit dem Fibrin sich in Gewebe umbilden können. Gegenwärtig neigt sich die allgemeine Ansicht dahin, dass die Zellen der Gefässwandung hervorragenden Antheil an der Bildung des Bindegewebes nehmen, welches nach und nach an Stelle des provisorischen Thrombus tritt. — Bei den Venen sind die Verhältnisse ganz ähnlich wie bei den Arterien; nur ist hier der Thrombus wesentlich kleiner und die Verheilung deshalb rascher.

Das Extravasat, d. h. der im Innern des Körpers befindliche Bluterguss hat je nach Ort und Art der Blutung verschiedene Schicksale. Eine rasche Aufsaugung findet besonders statt bei kleineren Blutungen in seröse Höhlen. An anderen Orten tritt in der Regel Gerinnung ein, und während nun das Serum allmählich resorbirt wird, zerfallen die Blutzellen und verfettet das Fibrin, in welchem Zustande es ebenfalls aufgesogen wird. Es bildet sich dann eine braunrothe, bis rostfarbene, später ganz dunkle breiige Masse, welche durch weitere Resorption noch eingedickt wird. Diese Färbung rührt her von dem aus den rothen Blutkörperchen gebildeten Hämatoidin, welches zuletzt kleine schollenartige Pigmenthaufen darstellt. — Ging die Blutung mit Gewebszertrümmerung einher, so entsteht eine Cyste. Indem sich nämlich an der Grenze des Defektes eine adhäsive Entzündung ausbildet, kommt es zu einer membranösen Einschliessung des Defektes, welcher dadurch in eine gelbliche Flüssigkeit enthaltende Cyste verwandelt wird. — Nicht selten ist auch der Uebergang eines Extravasates in einen chronischen Abscess, wenn eitererregende Mikroorganismen in dasselbe einwanderten. Das Extravasat ist nämlich als „todter Raum“, d. h. als ein mit dem belebenden Blutstrom nicht in unmittelbarer Verbindung stehender Raum vorzüglich geeignet, Mikroorganismen, die im lebenden, gesunden Gewebe zu Grunde gehen würden, eine Brutstätte zu bieten. So erklären sich manche Fälle von Abscessen im Inneren des Körpers. Wir kommen noch öfters auf diese hochwichtige Frage zurück.

Der übelste Ausgang ist die Verjauchung des Extra-

vasates. Dieselbe tritt indessen nur dann ein, wenn der Blutherd in direkter oder indirekter Verbindung mit der Luft stand, oder wenn septische Stoffe von anderen Stellen, namentlich von Wunden her, in denselben verschleppt wurden. — Ueber die Entstehung neuer Blutbahnen vergl. am Schluss der Schilderung der Wundheilung.

5. Kapitel.

Die Therapie der Blutungen (Hämostasie)

ist einer der wichtigsten Theile der Chirurgie, denn sie kommt nicht nur bei jeder Operation vor, sondern auch fast bei jeder sonstigen Verletzung, und von ihrer sachgemässen Anwendung hängt wesentlich Leben und Gesundheit der chirurgischen Patienten ab. Aus diesem Grunde ist auch die Zahl und Anwendung der Blutstillungsmittel ausserordentlich mannigfach. Wir theilen sie ein in:

1) Direkte Blutstillungsmittel, welche an Ort und Stelle angewandt werden.
2) Indirekte Blutstillungsmittel, welche entfernt von der blutenden Stelle angewandt werden.

Als direkt blutstillende Mittel kommen nun in Betracht:

a) Der Druck auf das blutende Gefässende. In seiner einfachsten Form wird dieser Druck mit dem Finger ausgeführt. Er ist das zuverlässigste provisorische Mittel, aber auch in den meisten Fällen nur provisorisch zu verwerthen. Denn wenn auch bei kleinen Gefässen ein minutenlanger Druck genügt, um endgültigen Verschluss herbeizuführen, so drückt bei jedem grösseren Gefäss sofort nach dem Nachlassen des manuellen Druckes das Blut den bereits gebildeten Pfropf wieder heraus, abgesehen davon, dass nicht nur der Chirurg, sondern auch der Patient von dieser Kompression sehr belästigt werden. Man hat deshalb einen Ersatz des Fingers in kleinen Kompressionspincetten gesucht. Dieselben stellen federnde Pincetten vor, welche für gewöhnlich geschlossen, sich nur auf Druck öffnen. Bei Verletzungen der Augenlider z. B. kann man mit diesen sogenannten „Serres fines“ (konstruirt von Vidal, der in Algier die

Zangen von Käfern hierzu verwendet gesehen hatte) Wunde und Gefässe zugleich schliessen und die Instrumentchen selbst eine Zeit lang liegen lassen. Auch finden sie gute Verwendung, wenn man ein mit vielen kleinen nahe bei einander liegenden Arterien versehenes Organ, z. B. die weibliche Brust, amputirt, und zum Unterbinden nicht gleich Zeit hat. — Für Blutungen in Höhlen ist ein sehr geeignetes Mittel der Tampon. In seiner ursprünglichen Gestalt ein mit Charpie ausgefüllter Leinwandsack, wird er jetzt als Kautschuktampon in verschiedenen Grössen angewandt. Man führt eine Kautschukblase, die mit einem Schlauch versehen ist, in die blutende Höhle ein, bläst sie mittels des Schlauches auf, verschliesst den Schlauch und erreicht dadurch, dass der so angespannte Kautschuk auf die die Höhle auskleidenden Gefässe einen energischen Druck ausübt. So verwendet man z. B. Condoms zur Tamponade der Nasenhöhle sehr vortheilhaft statt der früher beliebten Bellocque'schen Röhre.*) Die Kautschuktampons sind aber andererseits da weniger geeignet, wo es sich um Höhlen mit nachgiebigen Wänden handelt, also z. B. in der Scheide. Hier vermag die Druckwirkung allein nicht die Blutung zu stillen, sondern es ist noch erforderlich:

b) Das Aussaugen des Blutes und die dadurch bedingte Verklebung mit einem stopfenden Körper. Als derartiger Körper war lange Zeit die Charpie in unverdientem Ansehen. Man stopfte damit jede Höhlenwunde so lange zu, bis ein allseitiger Druck gegen ihre Wandung ausgeübt wurde. Abgesehen von der Gefahr einer Infektion durch die meist alter Wäsche entnommenen Leinwandfasern, ist nun die

---

*) Die Bellocque'sche Röhre besteht aus einer ca. 15 Centimeter langen Kanüle, in welcher eine mit durchbohrtem Knopf versehene Uhrfeder hin- und hergeschoben werden kann. Vermittelst derselben kann man nun leicht einen Tampon oder anderen Gegenstand, den man durch einen Faden am genannten Knopfe befestigt, nach einer für den Finger oder für andere Instrumente schwer zugänglichen Gegend befördern. Bei Nasenblutungen z. B führt man die Kanüle in den unteren Nasengang ein, schiebt dann die Feder nach, welche hinter dem Gaumensegel herunterkommt, befestigt an ihrem Knopf den Tampon und befördert ihn nun durch Zug an der Feder in die Choane hinein.

Charpie insofern unpraktisch, als sie mit dem allerdings bald auf ihr gerinnenden Blute einen schlüpfrigen Klumpen bildet, zwischen welchem und der Wunde das Blut ungestört weiterfliesst, wenn nicht besonders resistente Höhlenwände da sind. Das alte Mittel Lorenz Heister's, der Feuerschwamm, wie er an alten Buchen und Eichen wächst und durch Auslaugen und Klopfen weich gemacht wird, hat ähnliche Nachtheile, ebenso das aus Java empfohlene Penghawar Djambi, bestehend aus dem Wollhaar einiger Farrenarten der ostasiatischen Inseln. Beliebte Volksmittel von ähnlicher Wirkung oder Nichtwirkung sind Spinnweben und ähnliche unsaubere Gegenstände. Es ist leicht verständlich, dass alle diese Mittel nur bei geringen Blutungen einen Effekt äussern können. Von bedeutend besserer Wirkung ist schon der Waschschwamm. Vermöge seiner unzähligen feinen fadenförmigen Spitzen und seiner Poren übt er eine vortreffliche Kapillarattraktion auf die blutende Fläche aus, bedarf weiter keiner Festhaltung, und genügt für Arterien kleinsten Kalibers vollkommen. Allerdings hat er den Nachtheil, dass er die Zersetzung der von ihm eingesogenen Flüssigkeiten begünstigt. Er muss deshalb womöglich neu, und jedenfalls sehr gut desinficirt sein. Vor seiner Adaption entfernt man alle Blutkoagula und drückt ihn dann leicht auf die blutende Stelle. Wenn irgend möglich wird man für die Tamponade immer zu der entfetteten oder mit Antisepticis getränkten Watte als dem gegen Infektion am besten schützenden Mittel greifen. Man zupft einfach Stücke von der Grösse einer Wallnuss und stopft sie in die Höhlenwunde, woselbst sie meist rasch das Blut stillen. Ihre Wirkung wird noch gesteigert, wenn sie getränkt sind mit:

c) Styptischen Arzneimitteln. Hier kommt vor allen Dingen der Liq. ferri sesquichlorati in Betracht, der nur das Unangenehme besitzt, dass die in ihm enthaltene freie Salzsäure ein sehr energisches Aetzmittel ist, welches mitunter sehr unangenehme reaktive Entzündungen hervorruft. Nächst ihm befördert die Gerinnung des Blutes am besten das Oleum terebinthinae, dem Young vor 200 Jahren einen Triumphwagen widmete. Aus der grossen Schaar der Ad-

stringentien dürften nur das Tannin, die Salicylsäure und das neuerdings in den Handel gebrachte Creolin für die Blutstillung in Betracht kommen. Besonders die mit letzteren beiden Mitteln imprägnirte Watte stillt kleinere Blutungen rasch und sicher. Alle die Zink- und Kupfersalze, alle die Säuren, mit denen die ältere Chirurgie zu Felde zog und aus ihnen Wund- und Schusswässer mischte, welche noch jetzt in den Apotheken unter dem Kollektivnamen „Arquebusade" figuriren, sind wenig mehr als eine unnütze Quälerei. Höchstens etwas verdünnter Essig oder Franzbranntwein sind als unschädliche Hausmittel für kleine Blutungen zu verwenden, zumal wenn die Verdünnung mit sehr kaltem Wasser, resp. Eiswasser geschieht. Denn da die Kälte ein sehr energisches Reizmittel für die Gefässmuskulatur ist, stillt sie vorübergehend Blutungen aus kleinen Arterien. Freilich ist diese blutstillende Wirkung nicht anhaltend, denn sobald der Krampf der Gefässe nachlässt, tritt, wie wir bereits früher erwähnten, eine Hyperämie ein, und dieselbe führt um so leichter zu Nachblutungen, als die sich kontrahirenden Gefässenden das Blut auspuetschten und somit keine obturirenden Gerinnsel da sind. Immerhin wird man sich, zumal bei Höhlungen, welche durch Instrumente schwer zu erreichen sind, mit Vortheil des Einspritzens von Eiswasser bedienen, und so lange seine Wirkung anhält, die Zeit zur Anlegung eines Tampons benutzen. — Ein sehr energisches Stypticum, das von Vielen für das einzig rationelle gehalten wird, ist das Glüheisen, dessen ausführlichere Beschreibung wir bei der Antiphlogose geben werden. Bei seiner Anwendung (welche stets im Zustande des Weissglühens, nicht des Rothglühens zu geschehen hat, wenn nicht der gebildete Schorf am Eisen kleben soll) gerinnt das Blut, die Gefässe schrumpfen und der Schorf bildet, wenigstens in weichen und retraktilen Geweben, einen genügenden Schutz vor Nachblutungen bei der auf die Kauterisation folgenden entzündlichen Reaktion. Vortrefflich ist das Glüheisen namentlich bei Blutungen aus der Zunge und aus weichen Neoplasmen. — Die Hitze wird als blutgerinnendes Mittel auch in Gestalt von heissen Eingiessungen (+ 40° R.) bei Uterusblutungen verwendet.

d) Der direkte, definitive Verschluss des blutenden Gefässes ist das Ideal der Blutstillung. Er soll vom Chirurgen stets ausgeführt werden, wenn es die Verhältnisse irgendwie gestatten. Erwägt man, dass bei jeder Tamponade die Gefahr der Zersetzung droht und bei den meisten Stypticis die Wunde verschmiert wird, so muss man es als einen groben Kunstfehler betrachten, wenn man statt des sofortigen mechanischen Verschlusses einer nicht allzuschwer erreichbaren Arterie sich mit Stypticis etc. aufhält, hierdurch das später doch nöthige Aufsuchen der Arterie erschwert und den Patienten unnütz Blut verlieren lässt. — Die einfachste zu diesem Zwecke dienende Maassregel ist nun die Abbindung beider (sowohl des proximalen als des distalen) Gefässenden, die Ligatur.

So einfach dieses Mittel bei naiver Betrachtung der Dinge scheint, so lange hat es die Menschheit entbehren müssen. Bei Celsus, Aëtus u. A. finden sich zwar schon Andeutungen, dass man die Ligatur im Alterthum gekannt und ausgeführt habe, aber erst Ambroise Paré, der Reformator der Chirurgie, führte dieselbe in die neuere Medicin ein und setzte dadurch den bis dahin geübten Quälereien mit siedendem Oel etc. eine Grenze.

Um ein Gefäss unterbinden zu können, muss man es zunächst haben. Man erleichtert sich seine Aufsuchung durch Abtupfen mittels eines Schwammes oder Wattebäuschchens und durchsucht namentlich bei grösseren Wunden eifrig die Muskelsepta, als den gewöhnlichen Verlaufsort kleinerer Arterien, um sich vor Nachblutungen sicher zu stellen. Für das Fassen des blutenden Gefässes hat man nun theils die oben erwähnten Serres fines, theils Pincetten verschiedener Konstruktion. Die letzteren lassen sich trotz ihrer scheinbaren Mannigfaltigkeit (manche kleine Grösse sucht ihren Namen durch eine neue Schieberpincette zu verewigen) auf wenige Grundformen zurückführen. Es sind dies die Schieberpincetten und die Zangenpincetten. Erstere haben ihren Schluss entweder auf einer Seite, wobei der Schieber nur durch ein Oehr geht, wie die von Amussat, oder in der Mitte, sodass ein Stift durch die beiderseitigen Oehre geht, wie die von Fricke. Die Zangen-

pincetten (v. Gräfe) schliessen sich meist durch eine einspringende Feder. Wichtiger als die Art des Schlusses sind jedenfalls Vorrichtungen, welche ein Miteinbinden der Pincetten unmöglich machen und die Reinigung dieser Instrumente erleichtern. Dem ersteren Zwecke dient eine kolbige Anschwellung oder ein „Spitzendecker" (Bruns), sodass man, wenn der Faden einmal über die breiteste Stelle hinüber ist, die Ligatur gesichert hat, den anderen Zweck erfüllt man durch eine möglichst einfache Konstruktion, besonders durch die Möglichkeit leichter Herausnahme des Schiebeschlosses. Statt der Pincette kann man sich auch des Arterienhakens von Bromfield bedienen, mit welchem man das Gefäss anhakt. Bei diesem Instrumente ist noch schwerer, als bei der Pincette, das Miteinbinden der Hakenspitze zu vermeiden, auch stillt das Anhaken selbst die Blutung noch nicht, weshalb man sofort nach dem Fassen unterbinden muss. Bei den Schiebern dagegen kann man mehrere Arterien nacheinander fassen, die Blutung schon dadurch sofort stillen und darauf alle erfassten Gefässe nacheinander unterbinden. Nur muss man einige Uebung darin haben, nach der Unterbindung den Schieber leicht und sicher, ohne den Faden oder das Gefäss zu beschädigen, wieder abzunehmen. Auch ist bei Anlegung der Pincette wohl darauf zu achten, dass man das Gefäss möglichst isolirt fasst und vor allen Dingen keinen Nerv mit einklemmt.

Das Material zum Unterbinden hat zu manchen Zeiten sehr stürmische Diskussionen unter den Chirurgen hervorgerufen. Man betonte früher z. B. die Frage, ob der Faden möglichst dünn oder möglichst dick sein solle. Dünn sollte er sein, um wenig zu reizen, und dick, um eine adhäsive Entzündung der Arterienhäute herbeizuführen. Ein zu dünner Faden schneidet aber wieder zu leicht durch, und ein zu dicker fasst nicht sicher genug. Es ist deshalb nöthig, dass man einen zu der Stärke des Gefässes in einem gewissen Verhältniss stehenden Faden wählt, der weder durchschneidet, noch abgleitet. Das Material, aus welchem der Faden gesponnen wird, ist dann Geschmacksache — jeder bevorzugt das, worauf er eingeübt ist. Gegenwärtig sind in Gebrauch: 1) Die aseptische Seide. Dieselbe ist ganz nach

Art guter Nähseide gesponnen und in einer Karbol- oder Sublimatlösung — häufig in karbolisirtem Wachs — gekocht. Ein blosses Durchtränken mit Karbollösung würde nicht sicher desinficirend wirken, da sich zwischen den einzelnen Fädchen immer noch Luftpartieen befinden, welche Bakterien etc. enthalten können. Durch das Kochen aber wird diese Luft ausgetrieben und damit der Faden genügend desinficirt. 2) Der Catgut. Sonderbarer Weise ist dieses englische Wort von den Uebersetzern immer als „Katzendarm" aufgefasst worden. Unter Catgut verstehen die englischen Fischer eine Angelschnur, die ja allerdings meist aus Darmsaite besteht, wohl aber auch von Seidenraupen gewonnen wird, wie denn der in den deutschen Fabriken hergestellte Catgut beide Bestandtheile zeigt. Um ihn möglichst geschmeidig zu machen, bewahrt man ihn in karbolisirtem Oel oder in ätherischem Wachholderöl auf. — Am meisten empfiehlt sich der neuerdings dargestellte Chromsäure-Catgut. Er wird vollständig resorbirt und ist zugleich fest und geschmeidig.

Der Mechanismus der Ligatur ist nun folgender: Nachdem man sich überzeugt hat, dass die Pincette gut sitzt und besonders keinen benachbarten Nerven mit einklemmt, hebt man sie ein wenig und legt von unten her den Faden um die Arterie. Hierauf schürzt man den Knoten, bringt ihn dicht vor die Pincettenbranchen um die Arterie, zieht ihn mässig fest an und verstärkt ihn durch einen zweiten. Ist das Material geschmeidig und das Gefäss nicht zu klein, so kann man auch den sogenannten chirurgischen Knoten in Anwendung bringen, welcher ein doppeltes Durchschlingen der ersten Schlinge, also ohne Aufsetzen eines zweiten Knotens, darstellt. In beiden Fällen zieht man die Fäden am sichersten derartig an, dass man die beiden Zeigefinger nach dem Knoten zu vorschiebt und sich ihre dorsalen Flächen zukehren lässt. Hierauf schneidet man die Fadenenden beide kurz ab und überlässt die Ligatur ihrem Schicksale.

Dasselbe gestaltet sich im Anfang bei beiden Materialien — Seide und Catgut — gleich. Zunächst bewirkt die straffe Einschnürung eine Verletzung der Innenhaut des Gefässes, welche ihrerseits wieder zur Gerinnung führt. Der

dadurch gebildete und bis zum nächst höheren Ast reichende Thrombus organisirt sich in der früher geschilderten Weise. Dagegen wird der distal vom Knoten gelegene kleine Arterientheil von jeder Ernährung abgeschnitten und übernimmt somit die Rolle eines Fremdkörpers. Bleibt nun die Wunde aseptisch, so wird dieser Fremdkörper allmählich unter Einwandern weisser Blutkörperchen eine kleine Entzündung erregen, welche entweder ein Einkapseln des Knotens oder eine — je nach dem Material theilweise oder vollständige — Resorption, unter Umständen auch Ausstossung desselben zur Folge hat, ohne dass im Uebrigen irgend eine Störung eintritt. Fällt aber der Faden ab, bevor der gebildete Thrombus zum definitiven Gefässverschluss hinreicht, so entsteht eine Nachblutung.

Diese sehr unerwünschte, leider aber nicht so seltene Erscheinung kann ausser zu frühem Abfall des Knotens noch einen Thrombuszerfall zur Ursache haben, abgesehen von der sogenannten primären Nachblutung, welche bald nach irgend einer Operation auftretend, stets die Folge einer mangelhaften Unterbindung ist. Die sekundäre Nachblutung war besonders die Ursache, weshalb man immer auf Mittel und Wege sann, die Ligatur durch andere, mehr sichernde Methoden zu ersetzen. Ausser den durch Dupuytren abgeschafften Nothschlingen, welche eine oberhalb der gesetzten Ligatur etwas weniger fest angezogene zweite Ligatur darstellten, die natürlich durch Kompression der ernährenden vasa vasorum sehr schädlich wirkten, kamen nun nach und nach folgende Methoden auf, die freilich an Einfachheit und rascher Anwendbarkeit niemals die Ligatur erreichen können:

1) Die Torsion. Sie besteht in einer Umdrehung des blutenden Gefässendes und wurde von Amussat in die Chirurgie eingeführt. Derselbe gab auch eine eigene Pincette an, mit welcher er das Gefäss in der Querseite fasste, um es darauf in der Längsachse mit einer anderen Pincette umzudrehen. Das vorherige Fassen in der Querachse ist nöthig, weil man sonst das Gefäss in seiner gesammten Länge torquiren würde. Schon diese Umständlichkeit macht die Torsion wenig empfehlenswerth, noch weniger die Nothwendigkeit, ein verhältnissmässig grosses Stück des Gefässes

dem brandigen Zerfall auszusetzen und damit die Prognose der Wunde zu verschlimmern, abgesehen davon, dass sich das Gefäss auch wieder aufdrehen und von Neuem bluten kann. — Der Torsion sehr ähnlich ist die Zerquetschung (mâchure) und das Zurückschieben (refoulement). Alle diese Methoden haben das Gemeinsame, dass man in der einer jeden eigenthümlichen Weise die Arterie misshandelt, und eben durch diese Misshandlung Gerinnung erzeugt. Vermeidet man nun auch die Einführung eines Fremdkörpers, wie ihn die Ligatur darstellt, so schafft man doch durch die in Folge der Misshandlung eintretenden Nekrosen grösserer Arterienpartieen neue und jedenfalls nicht so unschuldige Fremdkörper, wie es die karbolisirten Fäden sind.

2) Die Acupressur. Ausgehend von der Ueberzeugung, dass der Faden unter allen Umständen durch die Imbibition der Wundflüssigkeit schädlich wirke, suchte Simpson ein Verfahren einzubürgern, das einen Verschluss blutender Gefässe mittels einer metallenen Vorrichtung bezweckte. Natürlich muss es ein Metall sein, das dem Verrosten nicht ausgesetzt und auch nicht zu weich ist, also am besten Gold oder Platin. — Schon von Velpeau war ein Verfahren angegeben worden, welches zur Kompression von Venenausdehnungen diente und darin bestand, dass man eine Nadel an der betreffenden Vene vorbeiführte, welche dann durch einen umgewickelten Faden gegen den Knochen gepresst wurde. Die Anwendung dieses Verfahrens auf die Arterien ist nun die von Simpson eingeführte Acupressur. Liegt eine mittels derselben zu komprimirende Arterie nahe der Haut, so führt man von der Hautfläche her eine Nadel ein, welche, mit der Spitze neben dem blutenden Gefässe hervorkommend, über dieses hinwegführt und dann wieder neben ihm eingestochen wird, sodass sie das Gefäss gegen die Haut presst. Genügt dieser Druck nicht, liegt z. B. die betreffende Arterie inmitten stark entwickelter Weichtheile, so geht man von der Wunde aus mit der Nadel ebenfalls in der genannten Weise um die Arterie herum und schlingt dann Draht um Spitze und Oehr der Nadel, sodass dieser den nöthigen Halt bietet. Oder man verbindet auch die Torsion mit der Acupressur, und macht eine

Acutorsion, d. h. man sticht mit der Nadel quer durch die Arterie, macht dann eine Drehung in der Querachse des Gefässes und sticht die Nadel in die Weichtheile hinein. Aus dieser kurzen Angabe geht schon hervor, dass das Verfahren nicht so leicht ist und mit mehr Nebenverletzungen einhergeht als die Ligatur; indessen scheint es, als ob es bei atheromatösen Gefässen, also bei Operationen an älteren Individuen, deshalb der Ligatur vorzuziehen sein dürfte, weil durch letztere leicht Einschneiden in die entarteten Gefässe erfolgt, bei der Acupressur aber nicht.

3) Die perkutane Umstechung nach Middeldorpf ist der Acupressur ähnlich, insofern sie ebenfalls wesentlich durch Kompression wirkt. Sie besteht darin, dass man einen stark gewichsten Faden proximalwärts von dem blutenden Gefässe unter demselben mittels einer krummen Nadel hindurchführt, und so das Gefäss nebst einer Quantität Weichtheile gegen die Hautfläche presst, auf welcher ein Pflasterröllchen oder dergl. liegt, über dem man den Faden verknotet. Sehr leicht wird die ganze eingeschnürte Partie gangränös, weshalb dieses Verfahren nur im äussersten Nothfalle bei schwer zugänglichen Gefässen angewendet werden soll. Es nähert sich dasselbe schon den indirekten Blutstillungsverfahren, welche wir nunmehr besprechen.

Indirekt, d. h. nicht an der blutenden Gefässöffnung, wirken folgende Methoden:

a) Die Kompression in der Kontinuität. Sie tritt dann in ihre Rechte, wenn man wegen schwerer Zugänglichkeit der blutenden Stelle etc. nicht direkt auf dieselbe einwirken kann, oder auch wenn man prophylaktisch vor einer Operation Blutungen vermeiden will. Zu ihrer Ausführung bedarf es ausser der genauen Kenntniss der anatomischen Verhältnisse auch grosser Kraft und Ausdauer. Liegt ein Knochen so günstig, dass man das Gefäss leicht gegen denselben drücken kann, so genügt der Druck mittels des Daumens, andernfalls sucht man das Gefäss mit den Händen zu umfassen und fühlt es dann eigenthümlich rollend zwischen denselben. Das zu komprimirende Gefäss ist in der Regel die Hauptarterie der betreffenden Gegend, von denen jede einen klassischen Ort besitzt, an welchem

sich die Kompression erfahrungsgemäss am leichtesten und sichersten ausführen lässt. Für die wichtigsten Arterien gelten folgende Kompressionsregeln:

Die Carotis communis drückt man mit den 4 Fingern in der Höhe des Kehlkopfes gegen die Querfortsätze der Halswirbel, indem man von hinten her den Hals umgreift, und zwar mit beiden Händen, da der vielfachen Anastomosen wegen immer die Kompression beider Carotiden rathsam ist. Leider ist das Verfahren durch die oft mit eintretende Kompression des Vagus unangenehm. Die Maxillaris externa komprimirt man sehr bequem in der Mitte zwischen Kieferwinkel und Kinn gegen den Unterkiefer, die Temporalis einen Finger breit vor dem äusseren Gehörgang, die Occipitalis hinter dem Proc. mastoides gegen den Schädel. Die Coronaria labiarum fasst man zwischen Daumen und Zeigefinger. Aehnlich fasst man auch die Lingualis, indem der Zeigefinger sich knapp an das grosse Horn des Zungenbeins, der Daumen sich an den äusseren Kieferrand anlegt.

Von den Armarterien lassen sich am bequemsten Axillaris und Brachialis komprimiren. Erstere drückt man bei aufgehobenem Arm mit dem Daumen gegen den Humeruskopf (allerdings die Nerven auch mit), letztere gegen den Humerus, indem man, mit den 4 Fingern von aussen her den Arm umgreifend, mit dem Daumen die Arterie, welche dicht am Bicepsrande verläuft, gegen den Armknochen presst. Die Radialis und Ulnaris drückt man an der Stelle, wo man ihren Puls fühlt, gegen Radius, resp. Ulna. Schwieriger aber ist die Kompression der Subclavia. Man führt von dem Rücken des Patienten her bei adducirtem Oberarm den Daumen zwischen Schlüsselbein und erste Rippe, wobei besonders die sehr resistente Halsfascie leicht ermüden lässt.

Die arteriellen Blutungen der unteren Extremität werden manuell am besten durch Kompression der Femoralis gestillt, welche man unterhalb des Poupart'schen Bandes gegen den horizontalen Schaambeinast drückt. Man findet die Stelle, indem man in Gedanken die Spina anterior mit der Symphysis pubis verbindet und diese Linie halbirt. Da hier auch die Art. profunda femoris noch nicht den Haupt-

stamm verlassen hat, eignet sich diese Stelle für alle Blutungen des Beines, zumal die übrigen Arterien schwer zugänglich sind. Höchstens kann man noch die Art. tibialis antica gegen den inneren Knöchel oder auch die Postica gegen das Schiffbein drücken.

Die Kompression der Venen ist einfacher, nur wird man hier natürlich, dem Blutlauf entsprechend, immer am distalen Ende komprimiren. Als Locus classicus kommt nur in Betracht die Kompressionsstelle der Jugularis externa, welche etwa in der Mitte des Schlüsselbeins liegt.

Da nun, wie erwähnt, die Finger bei der manuellen Kompression bald ermüden, hat man schon lange auf Instrumente gesonnen, welche diese Arbeit erleichtern sollen. Veraltet ist die, übrigens durch einen umwickelten Schlüssel leicht zu ersetzende Ehrlich'sche Krücke. Ein sehr schätzbares, mitunter aber auch recht schädliches Instrument ist das Tourniquet, welches in seiner primitivsten Gestalt als Knebeltourniquet schon von Hans v. Gersdorf und von Morel angewandt wurde. Dieselben banden ein längliches Tuch um die verwundete Extremität, steckten einen Stab darunter durch und knebelten nun durch Umdrehungen desselben das Glied fest zu. Natürlich wurden hierdurch die gesammten Weichtheile arg gequetscht, und bei einer darauf folgenden Operation musste auch durch Zurückhaltung des Venenblutes starke venöse Blutung eintreten. Immerhin ist aber ein derartiger Knebel als kurzdauerndes, provisorisches Mittel von Werth. — Um einen gleichmässigen Druck, der besonders auf die Arterie wirken sollte, zu erhalten, konstruirte Jean Louis Petit das Schraubentourniquet. Es besteht aus einem Gurt mit 2 Pelotten, von denen die eine für den direkten Druck auf die Arterie bestimmt ist, während die andere, ihr gegenüber liegende mittels einer Schraube auf und ab bewegt werden kann und dadurch den Gurt fester oder lockerer macht. Aber auch mit diesem Instrument wird der Kollateralkreislauf unterdrückt. Dupuytren konstruirte deshalb sein noch heute angewandtes Kompressorium, welches Figur 4 darstellt. Die gezähnte Stange bei *d* ermöglicht die Anwendung bei dickeren und dünneren Extremitäten. Die Pelotte *b*

kann, ohne dass die anderen Theile des Gliedes (natürlich mit Ausnahme der der Arterie gegenüberliegenden Stelle) gepresst werden, durch die Schraube beliebig stark drücken. Andere Kompressorien haben noch die zweckmässige Einrichtung, dass man mit dem Orte der Kompression beliebig wechseln kann.

b) Die Kompression in der Totalität. Besonders

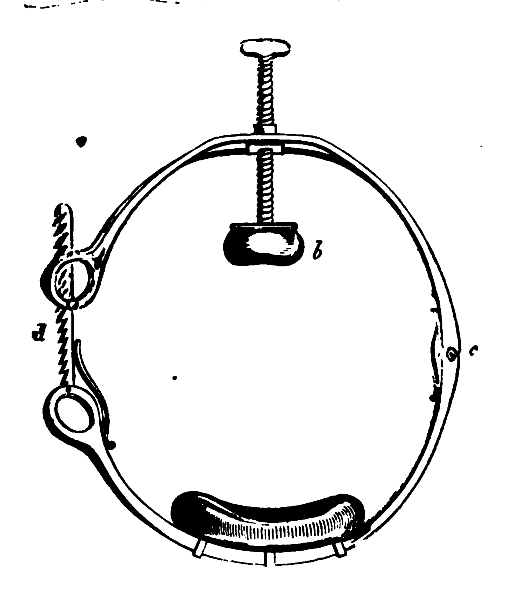


Fig. 4.

bei parenchymatösen Blutungen ist es oft schwer, die genannten Methoden anzuwenden. Man bedient sich dann mit Vortheil einer allgemeinen Einwickelung der gesammten betroffenen Extremität, der sogenannten Involutio Thedenii (vgl. Seite 8). Der dadurch hervorgebrachte methodische gleichmässige Druck stillt oft nicht nur die Blutung, sondern befördert auch die Wiederaufsaugung, besonders wenn man damit die Suspension verbindet, das heisst, das distale

Ende des Gliedes wesentlich höher lagert, als das proximale. Diese Suspension wird durch geeignete Lagerung, durch Schlingen etc. hervorgebracht. — Genügt die Einwickelung mit gewöhnlichen Binden nicht, so schreitet man zu einer solchen mit der Esmarch'schen Gummibinde. Dieselbe darf nicht zu fest angezogen, und immer nur als provisorisches Blutstillungsmittel angewandt werden, dem möglichst bald eine direkte Blutstillung durch Unterbindung zu folgen hat, da erstens die Binde wegen der durch sie verursachten völligen Blutleere nur kurze Zeit liegen darf, und zweitens nach ihrer Abnahme heftigere Blutung eintreten würde, wenn nicht durch sorgfältigste Unterbindung vorgebeugt ist.

c) Die Hyperflexion, angegeben von dem Engländer Hart, neuerdings von Adelmann empfohlen, stützt sich auf die Beobachtung, dass bei starker Flexion des Ellenbogens der Radialpuls kaum fühlbar wird. Natürlich ist diese Methode nur auf wenige Körperstellen beschränkt.

d) Die Unterbindung in der Kontinuität. Diese wichtige Operation ist in der Operationslehre näher beschrieben. Wir heben hier nur als sehr wichtig hervor, dass diese Unterbindung womöglich doppelt zu geschehen hat, d. h. sowohl proximalwärts wie auch distalwärts von der verletzten Stelle, wenn nicht durch die meist zahlreichen Anastomosen erhebliche Nachblutungen entstehen sollen. Die Kenntniss dieser Anastomosen ist nicht nur wegen der Beurtheilung der Nachblutungen, sondern auch wegen der Wiederherstellung des Kreislaufes wichtig, weshalb wir hier eine kleine tabellarische Uebersicht über dieselben einschalten:

Es tritt ein nach der Unterbindung der:

Art. carotis communis:	Füllung durch die gleiche Arterie der anderen Seite.
beider Carotis communis:	Füllung durch beide Vertebralarterien.
Art. subclavia u. axillaris:	Erweiterung der Verbindung zwischen Transversa scapulae, Transversa colli einerseits und Circumflexa humeri und subscapularis andererseits.

Art. brachialis:	Füllung durch die Collaterales ulnaris und radialis, sowie die recurrentes.
Art. ulnaris oder radialis:	stärkere Entwickelung des Arcus volaris.
Art. iliaca communis:	Erweiterung der Verbindungen zwischen Mammaria interna und epigastrica.
Art. iliaca ext.:	Dasselbe, ausserdem Verbindung zwischen den Pudendis.
Art. femoralis am Schaambeinast:	Verbindung zwischen der profunda einerseits und der glutaea, ischiadica und obturatoria andererseits.
Art. femoralis weiter unterhalb:	Verbindung zwischen den Perforantes und Articulares genu.
Art. tibialis:	Verbindung zwischen Ramus plantaris profundus derselben mit Arcus plantaris profundus der Tibialis postica.

Die Wirkung der Ligatur in der Kontinuität ist analog derjenigen bei der Ligatur des blutenden Gefässendes. An der unterbundenen Stelle entsteht ein Verschluss, eine Zerreissung der Innenhaut und demgemäss eine Gerinnung. Die letztere erfolgt hier natürlich sowohl oberhalb als unterhalb der Ligatur und erstreckt sich bis zu den nächsten Kollateralästen. Die Organisation des Thrombus, das Durchschneiden des Fadens, die Herstellung des Kollateralkreislaufes geht in der früher geschilderten Weise vor sich. Leider sind aber Nachblutungen, und zwar recht häufig noch in späterer Zeit, bei der Unterbindung in der Kontinuität nichts Ungewöhnliches, sodass die Operirten mehrere Wochen lang die grösste Ruhe beobachten müssen. Im Falle einer Nachblutung kann man nur äusserst selten in derselben Gegend die Unterbindung wiederholen, vielmehr muss man die Arterie immer weiter centralwärts aufsuchen. Ist dies nicht möglich, so hat die Nachblutung eine sehr schlimme Prognose.

e) Herabsetzungen des Blutstromes. Hier steht obenan die absolute Ruhe, welche bei jeder Blutung

deswegen nöthig ist, weil Muskelbewegungen nicht nur an der verletzten Stelle, sondern auch durch Steigerung der Herztriebkraft die Blutung befördern. Die ältere Chirurgie liebte ausserdem den sogenannten revulsiven Aderlass. Ausgehend von der Beobachtung, dass Verminderung der Blutmenge auch Verminderung des Blutdruckes und erhöhte Gerinnungsfähigkeit bewirkt, schritt man besonders bei inneren Blutungen gern zu einer Blutentleerung nach Aussen. Valsalva brachte in diese Aderlässe eine förmliche Methode. Indem er wiederholte kleine Aderlässe vornahm, überdies die Nahrungsaufnahme auf das Allernöthigste beschränkte und jeden Reiz aufs Sorgfältigste fernhielt, glaubte er eine erhöhte Gerinnungsfähigkeit des Blutes zu erzeugen, welche besonders zur Schliessung von Aneurysmen dienlich sein sollte. Praktischer erscheint die Anwendung der Schroth-Steinbacherschen Trockendiät, durch welche die Flüssigkeitsmenge des Blutes beschränkt wird, ohne demselben wichtige Stoffe zu entziehen. Sie bewährt sich namentlich bei Hämorrhoiden, insofern sie deren lokale Behandlung wesentlich unterstützt, ist aber wohl nur bei Anstaltsbehandlung anwendbar. Die pharmaceutischen, innerlich zu nehmenden Mittel (Ergotin, Plumb. acet. etc.), welche ähnliche Wirkung haben sollen, sind leider theils zu unsicher, theils haben sie eine zu gefährliche Nebenwirkung, als dass man sie gern anwenden sollte.

Wir haben im Vorhergehenden, dem Zwecke dieses Werkchens entsprechend, die Blutstillungsmittel systematisch besprechen müssen, wodurch zwar die Uebersicht und das Memoriren erleichtert wird, der Werth der einzelnen Methode im gegebenen Falle aber nicht hervortritt. Freilich kann nur eigene Erfahrung den richtigen Blick geben. Wir wollen aber versuchen, an der Hand einiger besonders charakteristischer und häufiger Fälle aus der Praxis die Anwendung der einzelnen Methoden zu unterscheiden.

1. Fall: Eine fettreiche Person erhält einen Pistolenschuss in den Oberschenkel, wodurch mehrere kleinere Aeste der Profunda oder diese selbst verletzt werden. In den unregelmässigen, schwer zugänglichen, und ohne grössere Nebenverletzungen nicht leicht zu erweiternden Wunden sind die stark blutenden Gefässe nicht zu unterbinden, andererseits ist die Blutung doch nicht so erheblich, dass man

ihretwegen zur Unterbindung der Femoralis schreiten möchte. Wir machen deshalb die Involutio Thedenii, indem wir zugleich einen Bausch Sublimat-Gaze auf die gereinigte Wunde legen und die nothwendige Ruhe des Gliedes durch eine eingelegte Schiene erleichtern. Ferner bringen wir durch eine geeignete Vorrichtung den Fuss möglichst hoch, und werden durch diese Maassregel jedenfalls die Blutung vollkommen stillen. Sollte es dennoch nicht der Fall sein, so werden wir die Unterbindung der Arteria femoralis unter dem Schaambeinaste vornehmen, nachdem der Verletzte in ein Lokal gebracht ist, in welchem diese Operation bequem ausgeführt werden, und in welchem der Kranke längere Zeit bleiben kann.

2. Fall: Ein Arbeiter geräth mit der Hand in eine Kammradmaschine, welche ihm diese und einen Theil des Vorderarmes zermalmt. Diese Quetschung hat zugleich die Blutung gestillt, dieselbe droht aber von Neuem, da wir doch die zertrümmerten Theile schleunigst entfernen müssen und zu diesem Zwecke die Amputatio antibrachii vornehmen. Hier halten wir uns mit instrumenteller Kompression nicht lange auf, sondern lassen eine kräftige Person mit beiden Händen von der Dorsalseite her den verletzten Unterarm umfassen und die Weichtheile zugleich in die Höhe ziehen. Dieser Akt stillt nicht nur die Blutung während der Operation, sondern erleichtert zugleich die Bildung der Amputationsmanchette, resp. des Lappens.

3. Fall: Es werden Jemandem beide Unterschenkel von der Eisenbahn abgefahren oder von einem Projektil zerschmettert (Czar Alexander) und der Blutverlust ist ein sehr grosser. Hier handelt es sich zunächst darum, die eingetretene Hirnanämie zu beseitigen, ehe an eine lokale Behandlung zu denken ist. Wir bemühen uns also, durch Umwickeln der Extremitäten mit der Esmarch'schen Binde das noch vorhandene Blut in die inneren Organe zu treiben, ein Verfahren, das man wohl auch als Autotransfusion bezeichnet hat. Nach spätestens 45 Minuten (eine längere Abschnürung ist schädlich) sorgen wir für lokale Blutstillung durch sorgfältiges Unterbinden, resp. für Abtragung der zerschmetterten Theile. Zugleich geben wir kräftige Stimulantien und machen baldmöglichst eine Transfusion oder Infusion.

4. Fall: Eine weiche, mit zahlreichen Gefässen durchzogene und im geschwürigen Zerfall begriffene Neubildung, die aus irgend einem Grunde nicht operirt wurde, fängt an zu bluten. Der Patient hat, ehe wir kamen, Feuerschwamm, Wachsschwamm mit kaltem Wasser, Essig etc. vergeblich angewandt. Wir erhitzen sofort ein Glüheisen und versuchen, bis dieses glühend wird, die Auflegung von Ferrum sesquichloratum, resp. von Watte, die mit diesem Mittel getränkt ist (styptische Watte). Bleibt dies erfolglos, so appliciren wir das weissglühende Eisen und werden damit in dem weichen Gewebe die Blutung sicher stillen.

5. Fall: Wir schneiden uns selbst unversehens in den rechten Handteller, sodass verschiedene Aeste des Arcus volaris spritzen. Da wir nicht gleich kollegiale Hülfe zur Stelle haben und eine

längere Digitalkompression mit dem linken Daumen unbequem ist, bringen wir den rechten Arm durch kräftige Anstrengung der Beugemuskeln in Hyperflexion, knöpfen unterdessen mit der linken Hand einen unserer elastischen Hosenträger los, und wickeln diesen so lange um, bis unterbunden werden kann, was freilich häufig recht schwierig ist. Die elastischen Hosenträger sind übrigens als erste Hülfe bei ähnlichen Fällen ein recht gutes Mittel, weshalb man immer solche tragen sollte.

Hat man nun in irgend einem Falle die Quelle der Blutung verstopft, so ist doch damit nur der erste, allerdings wichtigste Theil der Therapie erfüllt. Es bleibt alsdann noch übrig, etwaige Blutkoagula zu entfernen, was man bei allen Verwundungen und Operationen durch Ausspülen mit dem Irrigator etc. erreicht. Aber auch dann, wenn Blutungen in das Gewebe hinein stattgefunden haben, wird sehr häufig die Entfernung des ergossenen Blutes, das eindringenden Bacillen einen allzu guten Nährboden geben würde, durch den Schnitt nothwendig.

Nächstdem ist die aus der Blutung entstehende Anämie zu bekämpfen, und zwar tritt bei massenhaftem Blutverlust die **Transfusion** in ihre Rechte, weil sie die dem Körper entzogene Flüssigkeit am raschesten und sichersten wieder ersetzt. In neuerer Zeit ist freilich die Transfusion mehr und mehr zur Infusion geworden, d. h. zur Eingiessung einer 0,7procentigen gleichzeitig zuckerhaltigen, aseptischen Kochsalzlösung. Wie dies gekommen, lehrt zunächst die Geschichte dieser Operation.

Die Transfusion wurde zuerst im Anfange des 17. Jahrhunderts von Pegelius in Rostock ausgeführt und 1667 von Jean Denis mit Lammblut versucht. Die abenteuerlichsten Hoffnungen knüpften sich bald an diesen Eingriff und brachten ihn bald durch ihre Nichterfüllung in Misskredit. Erst nach ihrer wissenschaftlichen Begründung durch Magendie und besonders durch den dänischen Physiologen Panum erwarb die Transfusion sich wieder Bürgerrecht in der Chirurgie. Ihre Einführung in Deutschland verdanken wir Dieffenbach und Joh. Müller.

Noch bis vor wenigen Jahren hielt man daran fest, dass es unbedingt Blut sein müsse, was man einführte. Diese Ansicht hat nur dann noch heute ihre Berechtigung, wenn es sich um Vergiftung durch Kohlenoxyd handelt.

welches dem Blut die Möglichkeit der Sauerstoff-Aufnahme entzieht. Bei Verblutungen aber besteht, wie E. Schwarz durch Thierversuche nachgewiesen, die Gefahr in dem mechanischen Missverhältniss zwischen Weite und Inhalt des Gefässsystems, sodass in extremen Fällen das Herz „leer geht" und bald zu schlagen aufhört. Wird dieses Missverhältniss durch Eingiessung einer den Zellen nicht schädlichen Flüssigkeit (reines Wasser ist ein zellenfeindliches Element), speciell einer 0,7 procentigen Kochsalzlösung ausgeglichen, so ist die nächste Gefahr beseitigt, insofern als nunmehr Herz und Gefässe wieder eine ausreichende Blutsäule bez. Flüssigkeitssäule zur Verfügung haben. Sache einer guten Ernährung ist es alsdann, die neugewonnene Blutmenge zu verbessern.

Das Verfahren bei der eigentlichen Transfusion besteht nun darin, dass gequirltes, defibrinirtes, venöses, gesundes Menschenblut in eine Vene (seltener Arterie) eines Menschen gespritzt wird. Es muss von einem Menschen stammen, weil Thierblut allerdings vorübergehend als Erregungsmittel wirkt, dann aber zerfällt und entweder ausgeschieden wird oder in seröse Höhlen diffundirt. Es muss ferner defibrinirt sein, weil solches Blut die hauptsächlich wichtigen rothen Blutkörperchen und das Eiweiss enthält, ohne deshalb durch Miteindringen von Gerinnseln die Gefahr einer Embolie zu bringen. Es muss endlich die Körpertemperatur besitzen, wenngleich es ohne Schaden, wie Brown-Séquard nachgewiesen, im Verlauf der Operation kalt geworden und dann wieder erwärmt sein kann.

Diese Erfordernisse zum Gelingen der Operation werden am besten durch die Dieffenbach'sche, jetzt nach Verdrängung der früheren direkten Ueberleitung allgemein übliche Methode erfüllt. Man bedarf dazu ausser den gewöhnlichen Instrumenten zum Aderlass nur einer länglich gebauten (um bei möglichst geringem Druck entleeren zu können) gläsernen Spritze, auf die eine gekrümmte, schräg abgeschnittene Kanüle genau passt, sowie einiger Bechergläser, eines Glastrichters, feiner Leinwand zum Filtriren etc. Zunächst macht man nun einem gesunden Menschen einen Aderlass von ca. 200 Gramm, wobei das Blut in einem erwärmten Becherglase aufgefangen und geschlagen wird, filtrirt es

alsdann ohne zu pressen durch den erwärmten Glastrichter in ein anderes Glas und legt sich inzwischen eine oberflächliche Armvene an dem Kranken bloss. Unter der letzteren führt man nun vorsichtig zwei Fäden durch, schneidet dann einen Zipfel in das zwischen ihnen liegende Venenstück und schiebt die Kanüle bis oberhalb des proximalen Fadens ein. Inzwischen hat ein Assistent die erwärmte Spritze gefüllt, die nunmehr auf die Kanüle aufgesetzt wird, aus welcher eingetretenes Blut die Luft vertrieb. Auch aus der Spritze entfernt man zuerst jede Spur von Luft, indem man sie mit der Spitze nach oben hält und einige Tropfen herausdrückt. Das Injiciren in die Kanüle muss äusserst langsam und gleichmässig geschehen. Handelt es sich um eine Kohlenoxydgasvergiftung, so macht man rasch bei einer anderen entfernten Vene den Aderlass und entleert ebensoviel Blut, als man injicirte, um hierauf wieder frisches Blut einzuführen. Diese letztere Modification ist die oben erwähnte Substitution.

Die Transfusionsspritzen fassen in der Regel 160 Gramm, welches Quantum für gewöhnlich genügt. Sollte sich der Puls hierauf noch nicht heben, so kann man noch einige weitere Spritzen voll nehmen. Ueber 500 Gramm zu gehen, dürfte nicht räthlich sein.

Ausser dieser Dieffenbach'schen Methode sind noch einige andere bekannt, die aber weniger ausgeführt werden. So z. B. empfahl Demme, die Vene mit einem Troikart anzustechen, und Hüter injicirte in die Arteria Radialis. Bei der letzteren Methode, die man als arterielle Transfusion bezeichnet, muss unter sehr hohem Drucke gearbeitet werden, um das Blut durch die Kapillaren zu drängen, während die Demme'sche Methode weniger zuverlässig und entschieden gefährlicher ist als die von Dieffenbach. Ueberdies lässt sich auch bei der letzteren durch sorgfältiges Defibriniren (besonders darf beim Filtriren durchaus nicht gepresst werden, um den Durchtritt fermenhaltiger weisser Blutkörper zu vermeiden) die Gefahr einer Embolie durchaus vermeiden.

Die jetzt aus den obenerwähnten Gründen mehr verbreitete Infusion wird in derselben Weise ausgeführt, nur dass man statt defibrinirten Blutes eine zuckerhaltige

Kochsalzlösung wählt, die auf + 38° C. erwärmt und mittels einiger Tropfen Natronlauge alkalisch gemacht wurde. Da es bei der Infusion weniger auf die Sauerstoffträger, als auf die genügende Anfüllung des Gefässrohres ankommt, so nimmt man hier auch grössere Mengen, und zwar 500—1000 Gramm. — Schon seit 1656 wurden (zuerst von Wren) Infusionen von Lösungen differenter Arzneien in die Blutbahn vorgenommen, und zwar meist derartig, dass man eine Hautvene durch Druck anschwellen liess und in dieselbe einfach die Kanüle der Infusions-Spritze einstach. In ähnlicher Weise wird noch heute die Infusion im asphyktischen Stadium der Cholera durch Cantani und Keppler vorgenommen. Man wählt dazu eine Vene oder sticht auch einfach eine grössere mit feiner Nadel versehene Spritze nur in die Haut ein und zwar in der Schlüsselbeingegend, wo der Blutkreislauf der Haut am längsten erhalten bleibt. Der Kochsalzlösung fügt man Alkohol oder auch etwas Salmiakgeist zu, um herzstärkend zu wirken. Dasselbe Verfahren empfiehlt sich auch bei Schlangenbiss. Indessen ist die direkte Injektion in die Venen der subkutanen Injektion immer vorzuziehen, da meist der Blutumlauf in diesen Fällen sehr darniederliegt und einer vis a tergo dringend bedarf.

6. Kapitel.

Pathologie des Lymphstromes.

Mit dem Blutstrom steht in innigster Beziehung und Wechselwirkung der von Caspar Aselli entdeckte Lymphstrom, denn der Ursprung aller Lymphe ist das Transsudat, mit welchem sich die Produkte des Stoffwechsels mischen. Wir reihen deshalb die pathologischen Erscheinungen des Lymphstromes hier an.

Dieselben bestehen in einer abnormen Anhäufung wässriger Flüssigkeiten entweder in den vorhandenen Körperhöhlen oder in den Maschen der Gewebe. Im ersteren Falle spricht man von einem Hydrops, im anderen von einem Oedem. Ihr Zustandekommen wird bedingt durch vermehrte Absonderung von Flüssigkeit aus dem Blute oder durch verminderte Resorption von Seiten des Gefässapparates. Hierzu kommt in vielen Fällen noch eine besondere

Beschaffenheit des Blutes, die man Hydrämie nennt, und die sich durch gesteigerte Diffusibilität, durch Abnahme des Eiweissgehaltes und Steigerung des Wassergehaltes kennzeichnet. Sie entsteht, wie wir gleich an dieser Stelle bemerken, bei allen schwächenden Krankheiten und bei verringerter Nahrungsaufnahme. Für sich allein bewirkt sie weder Hydrops noch Oedem, wohl aber in Verbindung mit den vorher genannten Störungen des Blutlaufes.

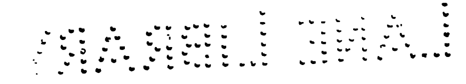
Unter diesen letzteren hängt nun wiederum die vermehrte Absonderung von Flüssigkeiten ab von Erhöhung des örtlichen Blutdruckes, oder von verminderter Spannung in der Umgebung der Kapillaren, oder endlich von einer Alteration der Gefässwand, wie sie namentlich durch Entzündung gesetzt wird. Wir haben Seite 8 erwähnt, wie nach längerer Unterbindung des Kaninchenohres ödematöse Geschwulst eintritt. In diesem Falle tritt zu der Cirkulationsstörung noch der Reiz, den die Gefässwand erfährt. In praxi sehen wir diese Art des Oedems als einfaches Wundödem, ferner bei Insektenstichen u. s. w. Es genügt aber auch schon eine einfache venöse Stauung mit ihren früher erwähnten Ursachen (Druck, Thrombose, Wirkung der Schwere), um eine verstärkte Transsudation hervorzurufen. Der Unterschied dieser rein mechanischen Wassersucht von der durch Entzündung hervorgerufenen besteht darin, dass die letztere viel korpuskuläre Elemente zeigt, die erstere sehr wenig, wie denn die einfache Transsudation den Diffusionsgesetzen folgt, während bei der entzündlichen Ausschwitzung in dem Exsudat oft mehr Albuminate vorhanden sind, als im Blute selbst.

Die Folgen der Wassersucht (unter diesem Kollektivnamen begreifen wir Hydrops und Oedem) für den betroffenen Körpertheil sowie für den Gesammtkörper richten sich nach ihrer Ursache und nach der Bedeutung des betroffenen Organs. So können Oedeme der Haut lange Zeit ohne Nachtheil bleiben, mitunter sogar mit einer erhöhten Ernährung (Elephantiasis Arabum) einhergehen, während Oedeme der Glottis, des Gehirns und der Lungen oft einen raschen Tod zur Folge haben. Ferner kann das Oedem zuweilen einen Druckbrand erzeugen, namentlich in weniger widerstandsfähigen Geweben. Die Bedingungen zur Wiederaufsaugung sind

aber fortwährend gegeben, denn eine hydropische Flüssigkeit steht keineswegs ausserhalb des Stoffwechsels, vielmehr findet auch in ihr beständig eine Art Cirkulation statt, wobei namentlich die Lymphbahnen fortwährend resorbiren. Nur bei Höhlenwassersuchten in sehr derbwandigen Höhlen, wo der Druck der Flüssigkeit auf die Höhlenwand eher dem Druck im Gefäss-System das Gleichgewicht hält, tritt eine längere Stagnation ein, welche sich durch Bildung von Zersetzungsprodukten (Cholestearin) manifestirt.

Die Therapie der hydropischen Zustände bezweckt zunächst Entfernung der Ursache, worauf eine Resorption einzutreten pflegt. Die innere Medicin führt deshalb meistens eine Entlastung des Gefässapparates durch Diaphorese, Diurese oder Katarrhese herbei, der wir auf Grund eigener Erfahrungen die Schroth'sche Trockendiät als besonders wichtig für chronische Fälle von Kreislaufstörungen der verschiedensten Art anreihen möchten. Die häufig überraschende Wirkung des Kalomel auf Stauungsödeme beruht meiner Ansicht nach darauf, dass die Oedeme viel Chlornatrium enthalten, welches eine ausserordentliche Wahlverwandtschaft zum Kalomel hat und sich mit diesem in Quecksilberchlorid (Sublimat) umsetzt. Die Chirurgie sucht die Resorption der in ihr Bereich fallenden Wassersuchten durch Mittel zu fördern, welche einerseits den äusseren Druck steigern, andererseits den Blutdruck herabsetzen, oder sie entfernt auf operativem Wege die hydropischen Ergüsse.

Als resorptionsbefördernde Mittel sind am geeignetsten gleichmässige Einwickelungen mit Binden, die nicht reizen. Hier empfehlen sich in erster Linie die gleichmässig komprimirenden Gummibinden, in zweiter die Flanellbinden. Weniger gut sind Pflastereinwickelungen, da die ödematöse Haut auf derartige Reize sehr zu Gangrän neigt. Aus demselben Grunde sind auch die beliebten Volksmittel: spirituöse, aromatische Einreibungen, Umwickelungen mit Watte, die mit Harzen gedrängt ist, Vesikantien etc. durchaus zu verwerfen, und höchstens Bleiwasserumschläge zu gestatten. Für das Wundödem kann man unter Umständen eine Abgrenzung durch Bestreichung mit Kollodium erzielen. Aseptische Behandlung und gut sitzender Verband schützen am



besten dagegen. — Die Entfernung der hydropischen Ergüsse auf operativem Wege ist, wie man vor allen Dingen festhalten muss, lediglich eine palliative Hülfe. Auch darf man nicht ausser Augen lassen, dass man bei einer operativen Entfernung durch das plötzliche Aufheben des Druckes, den der Erguss auf seine Wandungen ausübte, die Disposition zu einem neuen Erguss steigert, und damit den kranken Körper noch eine grössere Menge Eiweiss ausscheiden lässt. Wird aber z. B. die Respiration durch einen Hydrops der Bauchhöhle arg gehindert, oder ist das Oedem ein sehr beschränktes, so kann man durch folgende Massnahmen Hilfe schaffen:

1) Durch die Skarifikation. Dieselbe besteht in kleinen, seichten Einschnitten mittels einer Lanzette, oder eigener Skarifikatoren, wie sie namentlich für die Conjunctiva in Gebrauch sind. Man kann diese kleine Operation auch als multiple Punktion machen und dazu Staarnadeln oder auch, um ein beständiges Abfliessen zu ermöglichen, die Spitzen von subkutanen Injektionsspritzen benutzen, die dann längere Zeit stecken bleiben. Peinlichste Reinlichkeit ist bei der ausgesprochenen Disposition ödematöser Theile zu Entzündungen dringend nothwendig.

2) Durch die Punktion. Die Geschichte derselben reicht bis zu den Hippokratikern zurück. Man machte sie mittels des Messers, und brannte hernach die Ränder der Oeffnung mit dem Glüheisen, um allzu rasche Verklebung zu verhindern. Paul von Aegina war der erste, welcher eine Kanüle einlegte. Sanktorius von Padua führte eine Acus tricuspis ein, aus welcher der jetzt gebräuchliche und in seiner jetzigen Gestalt von Charrière angegebene Troikart hervorging. Der Name Troikart, der die verschiedensten Schreibweisen zeigt, soll von *trois carts* herkommen. Dieses Instrument besteht aus einem vorn dreispitzig zugeschliffenen und genau in eine Kanüle passenden Stilet, dessen Dicke von der einer Stopfnadel bis zu der eines starken Gänsekiels wechselt. Man ergreift behufs Ausführung der Punktion den Griff mit der vollen Hand, sodass der nach vorn vorgestreckte Zeigefinger das Stilet stützt. Nachdem man nun die Haut an der Einstichstelle mit der linken Hand kräftig zur Seite geschoben, damit nach Herausnahme Haut-

öffnung und innere Oeffnung nicht über einander liegen, stösst man soweit ein, als der markirende Zeigefinger gestattet, und senkt hierauf den Griff, um nicht dahinter gelegene Gebilde zu verletzen. Indem man nun mit der linken Hand die Kanüle fixirt, zieht man mit der rechten das Stilet heraus, worauf die Flüssigkeit sich in ein bereit gehaltenes Gefäss ergiesst. Stockt der Ausfluss etwas, so entfernt man etwaige Flocken etc. mittels eines elastischen Katheters oder dergl. Ist eine grössere Menge Flüssigkeit zu entleeren, so macht man einige Pausen, um nicht allzuplötzlich eine Druckdifferenz zu erzeugen, oder man komprimirt den zu entleerenden Theil, was besonders bei der Punctio abdominis durch einige vorher unter den Rücken geschobene Handtücher bequem gemacht werden kann und von grossem Vortheil ist. Nach Entleerung der Höhle zieht man die Kanüle heraus und verschliesst die Oeffnung mit Jodoform-Kollodium. Bei der Herausnahme drückt man die Haut etwas zusammen, um das Eindringen von Luft zu vermeiden.

Diese letztere Eventualität führte zu besonderen Veränderungen an den Troikarts, welche meist auf ventilartigen Vorrichtungen beruhen. Einfacher und für viele Fälle ausreichend ist die Befestigung eines Stückes dünnen Kautschuks an der Kanüle. Sinkt der Druck in der zu entleerenden Höhle derartig, dass ein Nachrücken atmosphärischer Luft stattfinden würde, so drückt diese Luft einfach den Condom gegen die Ausflussöffnung und verschliesst diese. Der vollkommenste Apparat zur Aufsaugung von Flüssigkeiten ist der von Dieulafoy. Er besteht aus einer sehr exakt gearbeiteten Spritze, deren Spitze mittels eines Gummischlauches mit der einzustechenden Nadel in Verbindung steht. Durch Anziehen des Stempels wird nun die Flüssigkeit wie durch eine Luftpumpe angesogen, sodass man möglichst vollkommene Ausleerung der Höhle bei Unmöglichkeit des Lufteindringens erreicht. Sehr häufig aber ist die erstere Forderung nicht wünschenswerth und die zweite nicht nöthig. Man wird deshalb im einzelnen Falle immer genau zu erwägen haben, was man mit der Punktion erreichen will, und darnach die Wahl des Instrumentes einrichten.

Zweite Abtheilung.

Die Entzündung.

---

7. Kapitel.

Begriff und Ursachen der Entzündung.

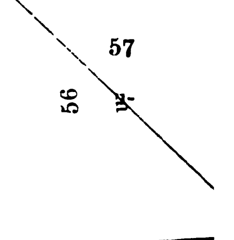
Nach dem gegenwärtigen Standpunkte verstehen wir unter einer Entzündung eine Reihe von lokalen, durch Reizungen entstehenden Ernährungsstörungen, welche mit einer gesteigerten Bildungsthätigkeit beginnen und mit einer gesteigerten Rückbildung endigen.

Vorläufig ist eine schärfere klinische Definition der Entzündung schon deshalb unmöglich, weil alle Beobachtungen darauf hinweisen, dass es sich bei der Entzündung nicht um einen specifischen, einheitlichen Process handelt, sondern um eine Kombination verschiedener Vorgänge, die nur in ihrem Verlaufe eine gewisse Gleichförmigkeit zeigen. So muss man sich denn, wenn man das einheitliche Bild einer Entzündung geben will, auf die Schilderung der einzelnen Symptome beschränken, wie sie schon Galenus aufstellte. Seinen vier Kardinalsymptomen: calor, rubor, tumor, dolor (das „Thier mit vier Ohren") kann man nur noch das Symptom der Functio laesa anreihen, und hat doch damit noch nicht Alles erschöpft, denn auf die chronischen Entzündungen passt dieses Bild entschieden nicht.

Es fehlte natürlich nicht an Versuchen, eine Erklärung der Ursachen für diese Erscheinungen zu finden. Die Aehnlichkeit mit der Hyperämie liess darauf schliessen, dass in

den Vorgängen am Gefässapparat der Kardinalpunkt zu suchen sei. So hat die Erklärung Boerhave's, dass die Stase des Blutes Ursache der Entzündung sei, sehr lange gegolten, während man sich jetzt völlig klar ist, dass dieselbe nur ein Folgezustand der Entzündung ist. Rokitansky betrachtete die Exsudation als Kern der Entzündung. Virchow dagegen nahm wieder einen Entzündungsreiz an, der entweder nutritiv oder formativ auf die Gewebszelle wirke, und zwar ohne Vermittelung der Nerven und Gefässe. Auf die letzteren sollten die Gewebszellen eine Art Attraktion ausüben, wodurch die vermehrte Transsudation zu Stande komme. Er unterscheidet zwei Grundformen der Entzündung: 1) die rein parenchymatöse, wo der Process im Innern der Gewebe ohne frei hervortretende Ausschwitzung verläuft, 2) die sekretorische oder exsudative Form, wo vom Blut aus vermehrtes Austreten seröser Flüssigkeit erfolgt. Das Einheitliche beider Formen liegt darin, dass sie beide durch Reize ausgelöst werden. Dass dieser Reiz eine durchaus unbestimmbare und unmessbare Grösse sei, liegt auf der Hand. Denn einerseits sieht man auf die verschiedenartigsten Reize hin Entzündungserscheinungen entstehen, andererseits wirken die gleichen Reize auf verschiedene Personen, ja sogar an derselben Person an verschiedenen Körpertheilen und zu verschiedenen Zeiten verschieden, sodass sich kein klares Verhältniss zwischen Ursache und Wirkung gewinnen lässt und der Begriff des Entzündungsreizes noch heute ein relativer ist.

Wir theilen nun die Entzündungsreize empirisch ein in mechanische, thermische, chemische und infektiöse. Die Art der Wirkung der infektiösen ist noch ein Gegenstand der Kontroverse. Jedenfalls unterscheiden sie sich dadurch am hervorragendsten von den rein mechanischen Reizen, dass die letzteren, wenn sie allein wirken, es auch nur örtlich und für den Augenblick thun, während die infektiösen in Folge ihrer Vermehrungsfähigkeit sich auch auf entferntere Theile erstrecken. Der Erfolg der Einwirkung eines Reizes hängt vorzugsweise von seiner Intensität ab, sodass derselbe Körper, der bei kurzer oder wenig intensiver Einwirkung nur Hyperämie erzeugt, in



anderen Fällen hochgradige Entzündung, ja
Nekrose hervorbringt. Dieses Verhältniss ist
verständlich. Wenn wir aber denselben Kö
gleichen Reiz verschieden reagiren sehen, s
uns mit der Annahme einer individuellen Disp
In der That zeigt die tägliche Erfahrung, dass
seinen „locus minoris resistentiae" hat, der bei irgend schädlichen Einwirkungen am leichtesten erkrankt. Auch der Begriff einer zeitlichen Disposition lässt sich nicht von der Hand weisen.

8. Kapitel.

Die Mikrobien als Entzündungserreger.

Wir haben oben gesehen, dass mechanische, thermische, chemische und infektiöse Reize als Gelegenheitsursache von Entzündungen dienen können. Von den mechanischen Reizen wird bei der Besprechung des Trauma, von den thermischen bei der Lehre von der Verbrennung und Erfrierung, von den chemischen bei der Lehre von der Aetzung ausführlicher die Rede sein. Um aber die Einflüsse der infektiösen Reizung, die für den Chirurgen die wichtigste ist und die deshalb bei allen den genannten Kapiteln wiederkehren wird, von Grund aus zu verstehen, müssen wir zunächst die infektiösen Entzündungserreger in ihrer Morphologie und allgemeinen Bedeutung besprechen.

Dieselben sind „kleine Lebewesen" (Mikroorganismen oder Mikrobien, nicht aber Mikroben, wie nach französischem Muster sprachlich unrichtig vielfach geschrieben wird) in Gestalt chlorophyllfreier, einzelliger Gebilde und Kerne von runder oder cylindrischer oder spindelförmiger Gestalt und minimaler Grösse. Sie gehören naturgeschichtlich zu den Protophyten, d. h. den einfachsten pflanzlichen Gebilden. Ihr Protoplasmakörper ist meist farblos, lässt sich aber durch Jodlösungen bräunlich und durch verschiedene Färbmittel (Anilin, Karmin, Hämatoxylin u. s. w.) derartig charakteristisch färben, dass man oft durch diese Färbung die Bakterien nach Art und Beschaffenheit erkennt

und von einander unterscheidet. Der Protoplasmakörper giebt ferner Eiweiss- und Nucleinreaktion, und ist von einer elastischen, durch alkoholische Jodlösung nicht färbbaren, demnach leicht zu isolirenden Zellhaut umgeben. Die meisten Mikrobien sind in Flüssigkeiten beweglich, sie rotiren entweder um ihre Längsaxe oder schwingen pendelartig. Infolge der Zusammenziehbarkeit ihres Protoplasma sind auch kriechende und gleitende Bewegungen möglich. Die Mikrobien können sich theilen und auf diese Art vermehren, woher der Name Spaltpilze (Schizomyceten).

Man theilt sie nach ihrer Gestalt ein in 1) rundzellige Kokken, früher Monaden genannt. Hängen sie nach ihrer Theilung noch theilweise zusammen, so nennt man sie Diplokokken; 2) stäbchenförmige Bakterien und Bacillen. Da eines der erstgekannten dieser Art, das Bacterium termo, am meisten genannt wurde, so hat man den Namen Bakterien schlechthin für die Mikrobien angenommen; 3) schraubenartig gekrümmte Spirillen. Sind diese einfach gekrümmt, so nennt man sie Vibrionen, bei mehrfacher Krümmung Spirochaeten.

Nach ihrem Entwickelungsgang unterscheidet man die Mikrobien als endospore (Bacillen und Spirillen) und anthrospore (Bakterien), je nachdem sie Sporen im Inneren der bisher vegetativen Zelle bilden, oder losgetrennte Glieder ohne vorherige Neubildung die Sporen-Eigenschaft annehmen.

Das Wachsthum und die Sporenbildung der Mikrobien sind an bestimmte Temperaturgrenzen und sonstige Lebensbedingungen geknüpft, die bei den einzelnen Arten sehr verschieden sein können. Wasserentziehung tödtet die meisten Arten; im Allgemeinen sind aber die Sporen widerstandsfähiger (Dauersporen). Manche Arten bedürfen des Sauerstoffs zu ihrem Fortkommen (aërobiotische), andere können bei guter Nährstoffzufuhr denselben entbehren (anaërobiotische). Das Wasser dient als Träger und Vermittler des chemischen Stoffwechsels der Mikrobien; ihre eigentliche Nahrung besteht in vorgebildeten organischen Substanzen, besonders gedeihen sie auf Gelatine, Kartoffel, Blutserum u. s. w. In solchen Flüssigkeiten, welche keinerlei Nährstoffe enthalten (sterilisirtes Wasser), gehen sie zu Grunde, ebenso

in stark sauer reagirenden Flüssigkeiten, während ihnen neutrale oder schwach alkalisch reagirende Flüssigkeiten sehr zusagen. Sind mehrere Arten zusammen auf einem Nährboden, so können sie daselbst den „Kampf um's Dasein“ führen, und eine Art kann die andere verdrängen oder ganz vernichten. Diejenigen Mikrobien, die ein „fixes Kontagium“ verbreiten, sind am empfindlichsten gegen die Beschaffenheit ihres Nährbodens, insofern sie nur auf einem ganz bestimmten gedeihen, dagegen zeichnen sich diejenigen der Wundkrankheiten durch eine unliebsame Gleichgiltigkeit gegen ihren Nährboden aus: sie gedeihen überall.

Ein höchst wichtiges Gesetz ist das von R. Koch vertretene, dass gewisse Formen der Mikrobien immer wieder dieselbe Form erzeugen, ganz gleichgiltig, wie der Nährboden beschaffen ist, und dass jede Infektionskrankheit ihre eigene Species hat. Demgemäss verlangt R. Koch für jede Infektionskrankheit, dass 1) die spezifischen Mikroorganismen in einer Menge und Verbreitung, welche die Krankheitssymptome erklären, nachweisbar sein müssen, dass 2) die Nachweisung eines morphologisch wohl gekennzeichneten Mikroorganismus für jede einzelne Infektionskrankheit erfolgt sein muss, dass 3) durch Einimpfung desselben die Krankheit künstlich erzeugt werde, und dass 4) die in der Impfflüssigkeit enthaltene Bakterienart sich auch im Blute oder in den Organen der Geimpften finden lasse. In der Praxis kommen freilich auch Misch-Infektionen vor, z. B. malignes Oedem mit Typhus, Masern mit Mumps etc.

Bezüglich der Herkunft der Mikrobien können wir nur sagen, dass sie Pflanzen und wahrscheinlich aus Keimen entstanden sind. Sie sind in unendlicher Anzahl überall gegenwärtig. Nach R. Koch sind besonders die oberflächlichen Erdschichten reich an Spaltpilzen. Wird der Erdboden trocken, so verschwinden die Kokken, während die Bacillen, die zudem noch sehr widerstandsfähige Sporen bilden, sich erhalten. Wegen ihrer Leichtigkeit werden sie durch jede Luftströmung emporgerissen und weiterverbreitet. In den tiefen Erdschichten kommen sie nicht mehr vor, weshalb Quellen, die aus einer gewissen Tiefe kommen, frei von ihnen sind.

Unter normalen Verhältnissen werden die Spaltpilze vom gesunden Blut und Gewebe ausgeschieden oder vernichtet (Meissner). Wohl aber gedeihen sie vortrefflich in Geweben und Flüssigkeiten, welche dem normalen Stoffwechsel entzogen sind, in sogenannten „todten Räumen“. Bezüglich ihrer Verbreitung im menschlichen Körper sind in erster Linie die Lymphbahnen anzuschuldigen. Einige Mikrobien gedeihen auch in den Lymphgefässen am besten, so die Erysipelaskokken, während die Pyämiekokken und die Milzbrandbacillen in den Blutbahnen sich entwickeln. Ihre schädliche Wirkung auf den Organismus macht sich besonders nach folgenden Richtungen geltend:

1) Sie zerstören die rothen Blutkörperchen in einem „Kampf um's Dasein“. Mentschnikoff beobachtete diese Wirkungsweise bei den Daphnien. Kaum war bei diesen eine Spore durch die Darmwand in die Leibeshöhle gelangt, so hefteten sich einige Blutkörperchen an dieselbe und vertilgten sie. Mentschnikoff spricht deshalb von „Fresszellen“ und betrachtet die Zellenansammlung als die natürliche Reaktion des Organismus auf die eingedrungene Schädlichkeit. Sind die Fresszellen nicht mächtig genug, so lösen sie sich auf, die Sporen werden wieder frei und besiegen nun den Organismus. Das ist ohne Zweifel sehr geistreich gedacht, ob aber eine solche „Mobilmachung der wehrfähigen Zellen“ die Regel ist, sei dahingestellt.

2) Sie wirken fermentbildend und vergiften hierdurch den Gesammtkörper. Von den durch Mikrobien gebildeten Giften ist die gefährlichste Gruppe diejenige der Fäulnissalkaloide (sogenannte Ptomaine), welche uns Brieger kennen gelehrt hat. Er stellte bis jetzt folgende Ptomaine dar: Cholin ($C_5H_{15}NO_2$), Neuridin ($C_5H_{14}N_2$), Cadaverin ($C_5H_{16}N_2$), Putrescin ($C_4H_{12}N_2$), Saprin ($C_5H_{16}N_2$), Trimethylamin ($(CH_3)_3N$) und Mydaleïn (unbekannte Formel), welches als das gefährlichste gilt. Aber auch physiologische Fermente werden von den Bakterien freigemacht und wirken höchst giftig. Besonders v. Bergmann, Köhler und Angerer haben sich um die Lösung der Frage von den giftig wirkenden physiologischen Fermenten verdient gemacht. Wir kommen bei der Lehre von der Sepsis darauf zurück.

3) Die Bakterien wirken schädlich durch Verstopfung der Kapillaren, sodass Ernährung und Funktion der Organe beeinträchtigt, bez. unmöglich gemacht wird (siehe Nekrose).

4) Durch die starke Neigung sich zu spalten und rapide zu vermehren, zum Aufbau aber sich die Eiweisskörper aus den Zellen ihres Wirthes abzuspalten, bedingen sie erhebliche Ernährungsstörungen.

Die Schutzvorrichtung des Körpers gegen die Mikrobien liegt ausser in den Blutzellen wohl auch in den Gefässendothelien. Besonders in den Organen mit verlangsamter Blutströmung, wo die Bakterien leichter festgehalten werden, wird sich der Kampf zwischen dem Organismus und den eingedrungenen Feinden abspielen. Wie die letzteren aus dem Körper wieder ausgeschieden werden, ist noch nicht völlig klar. Aus dem Blute können sie binnen wenigen Stunden verschwinden. Ob nun aber die Nieren ihre Ausscheidung vollziehen, ohne dass die Nierensubstanz selbst darunter leidet, ist trotz des häufigen Fundes von Spaltpilzen im Harne sehr zweifelhaft. Wyssokowitsch hat wenigstens in solchen Fällen immer örtliche Erkrankungen in den Harnwegen gefunden, die alsdann die betreffenden Spaltpilze geliefert haben. Der genannte Forscher vermuthet deshalb, dass in den grossen drüsigen Organen des Körpers die Spaltpilze ebenso deponirt werden, wie die Pigmente. Können nun die Zellen dieser Organe den Kampf mit den Bakterien bestehen, so gehen letztere zu Grunde; siegen aber die Bakterien, so vermehren sie sich auch sofort und inficiren das Blut von Neuem: es erfolgt also ein Recidiv der betreffenden Krankheit. Offenbar sind auch gewisse Eigenschaften des lebenden Blutes im Stande, Bakterien zu vernichten, z. B. ein gewisser Gehalt an Eiweiss, Eisen u. s. w.; aber auch noch neugebildete chemische Stoffe.

Von philosophischem und vielleicht in vorgeschrittener Zeit auch von therapeutischem Interesse ist die Thatsache, dass die Spaltpilze an ihren eigenen Produkten zu Grunde gehen. Ebenso wie die Gährungspilze durch den Alkohol vernichtet werden, den sie selbst erst aus zuckerhaltigen Flüssigkeiten entwickelten, sterben auch die pathogenen Spaltpilze an ihren eigenen Stoffwechselprodukten.

Baumann und Nencki stellten fest, dass unter den letzteren sich immer Phenol befindet, was bekanntlich ein antiseptisches Mittel ist. Und so sehen wir denn an diesen kleinsten Lebewesen auch das alte düstere Gesetz buddhistischer Philosophie bestätigt, dass das Geschaffene zum Verderben seines Schöpfers gereicht. Ob wohl auch das Menschengeschlecht dereinst an der mit so unsäglichem Drange geschaffenen „Kultur" ebenso zu Grunde gehen wird, wie die Gährungspilze in ihrer eigenen Brühe? Das rasche Aussterben solcher Familien, deren Häupter in hohem Geistesfluge ihrem Jahrhundert die Wege wiesen, lässt solch' einen Vergleich nicht zu gewagt erscheinen.

9. Kapitel.

Vorgänge bei der Entzündung und Symptome derselben.

Um über das Wesen der Entzündung klarer zu werden, müssen wir uns an die Beobachtung der einzelnen Vorgänge halten, und zwar ist hier die pathologische Untersuchung von Leichentheilen völlig werthlos. Nur auf dem Wege der unmittelbaren Beobachtung, den Cohnheim mit Glück beschritten hat, konnten die bisherigen und können noch weitere Resultate erreicht werden.

Cohnheim's grundlegende Beobachtung, die übrigens schon 1842 von Waller in ähnlicher Weise gemacht, aber wieder in Vergessenheit gerathen war, ist folgende: Legt man das Mesenterium eines Frosches bloss, sodass die Luft darauf reizend einwirken kann, oder reizt man ein Gefäss der Froschzunge mit verdünntem Krotonöl, so erfolgt eine Reihe typischer Veränderungen in typischer Reihenfolge. Man bemerkt zunächst eine langsam eintretende Erweiterung der Arterien und eine noch langsamere Erweiterung der Venen. Etwa eine Stunde lang strömt das Blut rascher, dann aber tritt eine ganz erhebliche Verlangsamung des Blutstromes ein, die in den Kapillaren oft zu völligem Stillstand führt. In den Venen und Kapillaren bildet sich dann eine Randstellung der weissen Blutkörperchen aus, endlich schieben manche dieser weissen Zellen kleine

knopfartige Fortsätze durch die Gefässwand, ohne dass man dabei eine Verletzung derselben bemerken könnte, und schieben schliesslich ganz nach, sodass sich eine völlige Auswanderung bildet, der sich auch einzelne rothe Blutkörperchen anschliessen (Diapedesis). Mit amöbenartigen Bewegungen rücken nun diese Zellen weiter und weiter in das Gewebe, und machen nachfolgenden Platz. Gleichzeitig findet eine Exsudation von Plasma statt, die sogar bei minder intensivem Reiz in den Vordergrund tritt.

Aus dieser Beobachtung lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1) Die Entzündung spielt sich wesentlich im Gefässapparat ab.*)
2) In letzter Instanz ist ihre Ursache eine abnorme Molekularbewegung der Gefässwand.

Der letztere Satz wurde von Cohnheim zuerst nicht aufgestellt, sondern von Samuel. Später hat aber Cohnheim ebenfalls die Alteration der Gefässwand als Angelpunkt der Entzündungslehre in Anspruch genommen. Welcher Art dieselbe sei, ob sie in verminderter Elasticität oder erhöhter Porosität bestehe, weiss man noch nicht, da man mit dem Auge keine Veränderung der Gefässwand wahrnehmen kann. Deshalb ist diese Annahme aber durchaus keine vage Hypothese. Können wir doch auch erfrorene Theile durch das Mikroskop nicht von normalen unterscheiden, benutzen wir doch sogar die ersteren mit Vorliebe zu mikroskopischen Untersuchungen der Gewebe.

Damit soll aber nicht gesagt sein, dass die Alteration der Gefässwand die einzige Ursache der Entzündung sei. Wir müssen nämlich unterscheiden zwischen der Exsudation der flüssigen Blutbestandtheile und der Auswanderung der weissen Blutzellen. Die letztere kann, wie namentlich Thoma zeigte, auch bei einfacher Kreislaufstörung in Folge von Reizung der lokalen Gefässnervencentren hervorgebracht werden. Freilich dauert diese Erscheinung nur

---

*) Bei den Entzündungen „gefässloser Theile", z. B. der Hornhaut, liefern die Randgefässe das Exsudat, welches die Gewebe der entzündeten Hornhaut überschwemmt.

ganz kurze Zeit, insofern als bei Abhaltung weiterer Schädlichkeiten der Einfluss der vasomotorischen Nerven die verursachte Störung der Cirkulation wieder regelt. Sind aber die durch den Versuch gesetzten Störungen der Gefässnerven erhebliche, und wird die Auswanderung der Blutkörperchen demgemäss längere Zeit unterhalten, so entsteht hierdurch sekundär eine Alteration der Gefässwand. Wir sehen hieraus, dass beide Vorgänge, Störungen der lokalen Gefässinnervation und Störungen der Gefässwand, in den mannigfachsten Wechselbeziehungen stehen, und dass dennoch dem ersteren Vorgang ein erheblicher Antheil auch bei dem Cohnheim'schen Versuch zugesprochen werden muss. Damit stimmt die praktische Erfahrung bei Herpes zoster u. s. w. Dagegen kann die Exsudation der flüssigen Bestandtheile des Blutes wohl nur durch eine Aenderung der Durchlässigkeit der Gefässe im Sinne Cohnheim's erklärt werden, sei es nun, dass diese Alteration die Endothelzellen selbst oder nur ihre zwischenliegende Kittsubstanz betreffe. So sehen wir denn verschiedene Umstände zusammentreffen, um das Wesen der Entzündung auszumachen.

Für die Symptome der Entzündung ist festzuhalten, dass die anfängliche Kongestion unwesentlich ist. Wesentlich sind die bleibende Erweiterung der nächsten Gefässe, die fortschreitende Stagnation in den Kapillaren und die Verlangsamung des Blutstromes, sowie die langsame Entwickelung aller dieser Verhältnisse. Diese Veränderungen müssen auf Einflüssen beruhen, welche die Gefässe selbst treffen. Die leichteren Grade dieser Einwirkungen erzeugen Verlangsamung, die stärkeren Stagnation der Blutbewegung. Interessant sind auch Cohnheim's Versuche über die Einwirkung hoher Temperatur auf die Gefässe des Kaninchenohres. Schwächere Grade erzeugen Oedem, stärkere Grade Entzündung, ganz starke Nekrose. Diese Wirkungen treten auch hervor, wenn das Kaninchenohr durch Injektion von Kochsalzlösung vor Einwirkung der hohen Temperatur entblutet war: ein deutlicher Beweis dafür, dass es nicht das Blut, sondern die Gefässwand und vielleicht auch die Innervation der Gefässe ist, deren Alteration das Wesen der Entzündung ausmacht.

Hieraus schliesst die Cohnheim'sche Schule, dass die Entzündung auf einer durch einen Reiz oder durch eine Ernährungsstörung hervorgerufenen Alteration der Gefässwände beruht, welche zur Filtration körperlicher Blutbestandtheile durch die Gefässwände und zu passiven Funktionsstörungen der Gewebe führt.

Inwiefern diese Ansicht zu beschränken und welcher Antheil insbesondere nach den Untersuchungen von Thoma und v. Recklinghausen der Störung der Innervation der Gefässe zukommt, haben wir weiter oben erörtert. Fügen wir noch einige gangbare Erklärungen des Entzündungsprocesses hinzu. Samuel findet das Wesen desselben in Veränderung des Blutes, der Gefässwand und des Verhaltens der Gefässe zu einander. Etwas präciser drückt Landerer seine Auffassung aus, indem er die Veränderungen in der Elasticität der Gefässe als das Primäre annimmt, sodass dann die Entzündung eine Störung des elastischen Gleichgewichtes zwischen Gewebsspannung und Blutdruck bedeuten würde.

Bis in die neueste Zeit hat es nicht an Versuchen gefehlt, auch die fixen Gewebszellen für die Entzündung verantwortlich zu machen. Für die in dieser Richtung angestellten Versuche war namentlich die Hornhaut ein beliebter Tummelplatz (vgl. S. 61). Ferner machte man geltend, dass es gar nicht so viele weisse Blutkörperchen gebe, als die Existenz mancher grossen Eiterherde voraussetzen liesse. Indessen giebt über die Menge der weissen Blutkörperchen eine dem lebenden Thiere entnommene Blutprobe wegen Adhärenz dieser Blutkörperchen an die Gefässwand kein richtiges Bild, sodass man bei dieser „Blutprobe" wohl immer die Menge der im Blutstrom cirkulirenden weissen Blutkörperchen unterschätzt. Es können sich ferner die ausgewanderten Eiterzellen durch Theilung vermehren. Man darf also wohl annehmen, dass die fixen Gewebsbestandtheile eine durchaus passive Rolle spielen — sie werden von den ausgewanderten Massen einfach überschwemmt und erdrückt, sodass sie dem Zerfall anheimgegeben werden. Das typische Beispiel hierfür giebt die im 11. Kapitel näher besprochene Abscessbildung. Was endlich die „parenchymatösen" Entzündungsformen betrifft, so werden sie jetzt theils

als degenerative, theils als regenerative Vorgänge angesprochen.

Beschäftigen wir uns nun mit dem klinischen Bild der Symptome der Entzündung.

Hier müssen wir vor allen Dingen feststellen, dass die obengenannten Kardinalsymptome Galenus' durchaus nicht konstant sind, geschweige denn immer zugleich nebeneinander vorkommen. Betrachten wir zunächst ein besonders in die Augen fallendes Symptom, den Tumor, das Geschwollensein.

Seine Ursache ist theils die entstehende Hyperämie, theils und zwar vorwiegend die Exsudation. Die Art, wie sich dieselbe darstellt, wird hauptsächlich bedingt durch die Verhältnisse der betroffenen Theile. Auf freien Oberflächen und in natürlichen Körperhöhlen ist es ein freies Exsudat, bei Ablagerung in den auseinandergedrängten Gewebstheilen ein interstitielles. Von dem letzteren unterscheidet sich nur durch feinere Vertheilung die Infiltration. Es ist leicht verständlich, dass alle diese Formen nebeneinander in einem Organ vorkommen können.

Die Menge des Exsudates ist eine äusserst verschiedene und kann von mikroskopischer Kleinheit bis zur Abmessung nach Litern gehen. Hierdurch, sowie durch die Beschaffenheit der betroffenen Organe stellen sich auch sehr verschiedene Erscheinungen ein. Ein in sich abgeschlossenes Organ, z. B. eine Niere, vergrössert sich gleichmässig, ein bindegewebiges wird ungleichmässig derb oder teigig, ein durchsichtiges, z. B. die Cornea, wird trübe. Im Allgemeinen sondern die Gewebe das Exsudat dahin ab, wo der Druck am geringsten ist, so alle flächenhaft ausgebreiteten Gewebe, z. B. die serösen Häute nach der Höhle, das Periost nach dem Knochen zu, sodass es sich von ihm abhebt etc.

Die Exsudate sind nun auch ihrer Qualität nach äusserst verschieden. Gemeinsam ist allen der Umstand, dass sie concentrirter sind als das Blutplasma, und besonders reicher an Eiweiss. Hierdurch unterscheiden sie sich wesentlich von dem im 6. Kapitel besprochenen Transsudat. Am meisten Aehnlichkeit hat mit diesem noch das seröse Exsudat. Es tritt namentlich in Folge geringerer Reizungen

auf oder auch als Anfangsstadium von Entzündungen, die sich später durch ein fibrinöses Exsudat manifestiren. Das Fibrin wird bei letzterem entweder in der ausgeschiedenen Flüssigkeit suspendirt erhalten, oder es scheidet sich auf der Oberfläche ab, oder endlich auch in das Parenchym selbst. Findet nun ein derartiges fibrinöses Exsudat unter einer eigenthümlichen krankhaften Metamorphose der Epithelien statt, so nennt man es ein croupöses. Es bildet alsdann grauweise Flächen oder förmliche Abgüsse röhrenartiger Gebilde (Croupmembran), welche sich als solche von der Unterlage abziehen lassen. Uebrigens unterscheidet sich das croupöse von dem fibrinösen Exsudat durch eine grosse Unempfindlichkeit gegen Essigsäure und andere Reagentien. Es scheint deshalb, dass bei ihm eine andere Art von Ausscheidung stattfinde, und dass es vielleicht nicht direkt vom Blute abstammt, sondern von den Gewebszellen gebildet wird. — Das diphtherische Exsudat beruht auf einer Exsudation im Schleimhautgewebe selbst, wobei neben der Infiltration des letzteren körniger Zerfall und Coagulationsnekrose wesentlich sind.

Für den Chirurgen sind diejenigen Exsudate von besonderer Wichtigkeit, welche sich durch einen besonders grossen Reichthum von weissen oder rothen Blutkörperchen auszeichnen, d. h. die eitrigen und die hämorrhagischen. Indem wir uns die Besprechung der eitrigen noch vorbehalten, bemerken wir über die hämorrhagischen nur, dass dieselben eine grössere Schwere der Gefässalteration voraussetzen und eine minder gute Prognose geben.

Wir sehen also, dass die Geschwulst, das eine Hauptsymptom der Entzündungen, je nach Art und Ort der Erkrankung äusserst verschieden, und im Hinblick darauf, dass auch Neubildungen, Degenerationsvorgänge etc. mit Turgescenz einhergehen, kein sicheres Zeichen der Entzündung ist. Aehnlich verhält es sich mit den übrigen Kardinalsymptomen. Die Röthe, hervorgehend aus der in Folge von Gefässwandalteration eintretenden Kongestion, ist der direkten Beobachtung nur bei oberflächlichen Theilen zugänglich und kann auch hier durch Oedeme verdeckt werden. Die Wärme, für welche früher von Simon und C. O. Weber die ent-

zündeten Theile als selbständige Quelle angesehen wurden, während Jacobson feststellte, dass sie stets unter der Temperatur des Körperinnern bleibt und demnach nicht noch aus einer besonderen Quelle stammen kann, ist je nach dem Füllungsgrade der Gefässe des betreffenden Theiles verschieden. Der Schmerz, dessen Entstehung durch die Zerrung der sensiblen Nerven leicht verständlich ist, hängt nicht nur von dem Nervenreichthum eines Organs, sondern auch von der Dehnbarkeit seiner Umgebung ab. So verursacht eine unbedeutende Entzündung des Unterhautzellgewebes der Finger, das sogenannte Panaritium, einen sehr heftigen Schmerz, weil das straffe Hautgewebe die Ausdehnung der entzündlichen Schwellung verhindert, während hochgradige Nierenentzündungen schmerzlos verlaufen. Ebenso verschieden ist der Charakter des Schmerzes. Während er in der Haut meist brennend, in den Schleimhäuten kitzelnd, in den Muskeln ziehend und reissend, in den Knochen dumpf ist, hat er bei direktem Betroffensein von Nerven oft einen blitzartig schiessenden Charakter. Bei steigender Spannung, besonders bei beginnender Eiterung zeigt er ein eigenthümliches Klopfen. Ferner irradiirt er häufig auf benachbarte Nervenbahnen, wie denn die Knieschmerzen der Hüftgelenkskranken und die Schulterschmerzen der Leberleidenden sogar von diagnostischer Bedeutung sind. In ebenso mannigfacher Weise äussert sich die Funktionsstörung. Abgesehen von der leicht erklärlichen Hemmung des entzündeten Organs selbst, die sich nach der Wichtigkeit des Organs verschieden verhält, sodass z. B. mangelhafte Funktion des Kehlkopfes raschen Tod, dagegen die eines Armgelenkes nur geringe Unbequemlichkeit verursachen kann, finden sich auch Reflexerscheinungen von diagnostischer Wichtigkeit. Hierher gehören der Lidkrampf bei Augenentzündungen, der Stuhlzwang bei Darmentzündungen, die sogenannten pathognomonischen Stellungen der Extremitäten bei Gelenkentzündungen.

Am wichtigsten ist für die klinische Beurtheilung einer Entzündung jener Zustand, den man **Fieber** nennt, und den wir bei der Lehre von den Verwundungen besprechen werden.

10. Kapitel.

Verlauf und Ausgänge der Entzündung.

Man unterscheidet nach dem zeitlichen Verlauf akute und chronische Entzündungen.

Chronisch wird eine Entzündung, wenn der Reiz kein momentäner, sondern ein fortdauernder ist, oder wenn sich mehrere Reize wiederholen, resp. andere zu den bisherigen hinzutreten. So unterhalten Parasiten und andere Fremdkörper eine Entzündung, oder die letztere selbst liefert ein Produkt, welches wiederum als neuer Reiz wirkt, wie z. B. tiefe Eiterungen. Im Allgemeinen beginnt die chronische Entzündung allmählich und mit minimalen Produkten; sie wächst dann kontinuirlich und bedingt oft ungeheure Wucherungen, wie z. B. die Elephantiasis. Begünstigt wird sie durch konstitutionelle Krankheiten und andere, das Individuum schwächende Momente. Sie hat verzugsweise einen asthenischen und torpiden Charakter, d. h. sie zeigt wohl eine Art produktiver Thätigkeit, doch sind ihre Produkte entweder sehr vergänglich oder degeneriren.

Im Allgemeinen sind bei beiden Entzündungen folgende Ausgänge möglich:

1) Der lokale oder der allgemeine Tod. Wenn die Gefässalteration so gross ist, dass dauernde Stagnation in den Gefässen eintritt, so erfolgt Nekrose in dem betroffenen Gewebe, und zwar kann schon die primäre Schädlichkeit so intensiv wirken, oder es kann (besonders bei Infektionen) die entzündungserregende Ursache sich reproduciren und potenziren, oder es kann auch die Exsudation so stark werden, dass sie das Gewebe durch Druck tödtet. Der allgemeine Tod des Individuums kann unter den verschiedenartigsten Umständen und in den verschiedensten Stadien eintreten.

2) Die Restitutio in integrum oder Resolution. Für dieselbe ist einerseits Bedingung, dass die entzündliche Alteration sich in gewissen Schranken hält, andererseits, dass die Verhältnisse, welche die Resorption beeinflussen,

günstig sind. Wahrscheinlich ist es die Umspülung mit gesundem cirkulirenden Blute, welche die lädirte Gefässwand wieder herstellt. Die Resorption geht nun in folgender Weise vor sich:

Die weissen Blutkörperchen werden oft sämmtlich, die rothen theilweise resorbirt. Der Vorgang selbst ist zuerst von Hering, dann von Cohnheim und von Thoma studirt und als unzweifelhaft festgestellt worden. In der entzündeten Froschzunge wandern die weissen Blutzellen in zickzackförmigen Bahnen (was für eine Mitwirkung des Parenchymstromes spricht) nach bestimmten Punkten eines Lymphgefässes. Die zurückbleibenden rothen wandeln sich in Pigment um. Das Fibrin zerfällt fettig (Hepatisation bei der Lungenentzündung), wodurch seine Aufsaugung erleichtert wird. Geschieht dieselbe unregelmässig, so bleibt käsige Eindickung zurück, welche sich in günstigen Fällen verkalkt.

3) Regeneration, resp. Neubildung. Dieselbe tritt in erster Linie da auf, wo die Entzündungsursache Gewebszerstörungen hervorrief, oder wo die Restitution nicht durch einfache Aufsaugung des Exsudats erreicht werden kann. Sie ist aber kein konstantes Element der Entzündung, sondern eine sekundäre, accidentelle Erscheinung, wenn sie auch manchmal, wie wir bei der Wundheilung per primam intentionem besprechen werden, schon im ersten Stadium beginnt. Zu einer Umwandlung der Exsudate in normales Gewebe ist nöthig, dass die Entzündung eine gewisse Zeit andauert, dass sie eine gewisse Höhe erreicht und endlich mehr Blut zuführt, als zur Ernährung nöthig ist. Wir werden bei der Wundheilung näher auf die einzelnen Vorgänge der Regeneration eingehen.

4) Entzündliche Degeneration. Dieselbe ist das gewöhnliche Resultat der chronischen Entzündung und äussert sich theils in Hyperplasie des durch die Entzündung hervorgebrachten neuen Gewebes, theils in Vereiterung. Die Kombination dieser theils regenerativen, theils destruktiven Vorgänge kann sich sehr mannichfach gestalten und wird am besten bei den chronischen Entzündungen der einzelnen Gewebe ausführlicher abgehandelt. Wir heben hier nur hervor, dass sich die hyperplastischen Processe auf den

Schleimhäuten besonders durch Hypersekretion, in den Gelenken durch dieselbe oder durch schwartenartige Verdickungen der Synovialmembran, in der Haut ebenfalls durch Verdickung ausdrücken.

Eine besondere Wichtigkeit für den Chirurgen hat der Ausgang in Vereiterung.

Die Vereiterung ist nicht, wie man früher annahm, eine einfache Steigerung der entzündlichen Hyperämie, sondern eine durch ganz bestimmte Formen von Mikroorganismen (Staphylokokkus und Streptokokkus pyogenes) hervorgebrachte spezifische Entzündung. Ebenso wie die Mikrokokken im Versuchsglase ihre festen Nährböden (Gelatine, Serum etc.) verflüssigen, thun sie es auch mit den aus den Gefässen ausgetretenen Entzündungsprodukten, den weissen Blutkörperchen und dem Plasma, ja sie schmelzen sogar das umgebende Gewebe mit ein. So sehen wir denn den Eiter als eine emulsive Flüssigkeit zusammengesetzt aus weissen Blutzellen (Eiterzellen), aus Plasma und Mikroorganismen und aus Gewebstrümmern. Die letzteren zeigen sich je nach der Umgebung, in Gestalt von Bindegewebs-, elastischen- und Muskelfasern, zuweilen auch (bei Abscessen im Knochenmark) von Fetttröpfchen, ja sogar (bei Abscessen in der Nähe der Speisewege) von Speiseresten.

Der Eiter stellt eine gelb-grünliche, nicht gerinnende Flüssigkeit dar. Seine Nichtgerinnung wird wohl hauptsächlich durch die peptonbildende Eigenschaft der Mikrokokken bedingt. Der Eiter enthält Eisweiss und Peptone. Zuweilen kann er in Folge der Anwesenheit eines färbenden Bacillus auch eine andere Farbe (z. B. blau) annehmen. Frischer Eiter (pus bonum) ist geruchlos oder riecht fade. Sind noch Fäulnissprocesse mit der Eiterung verknüpft, so nimmt er einen Fäulnissgeruch an.

Die Eiterzellen sind farblose Blutkörperchen und zeigen erst in Folge regressiver Veränderungen morphologische Unterschiede von diesen, worunter körnige Trübung und das Auftreten mehrerer kleiner, bei Zusatz von Essigsäure besonders deutlich hervortretender Kerne am auffallendsten ist.

Wie bei allen Exsudaten kann die Ausscheidung des Eiters auf die freie Oberfläche erfolgen (Pyorrhoea), oder in präformirte Höhlen (Empyem), oder endlich in die Gewebsmaschen (parenchymatöse Eiterung oder Abscess). Mit den letzteren haben wir uns jetzt ausführlicher zu beschäftigen.

11. Kapitel.

Die Abscesse.

Unter dem Namen Abscess oder Apostema verstand man in der älteren Chirurgie alle Ablagerungen krankhafter Stoffe, bis sich im Anfang dieses Jahrhunderts der Begriff dahin erklärte, dass nur umschriebene, deutlich abgegrenzte Eiteransammlungen als Abscesse angesprochen wurden. Einige besondere Arten von ihnen bezeichnet man überdies noch mit specifischen Namen, so die beulenförmigen Vereiterungen von Lymphdrüsen als Bubonen etc.

Man unterscheidet heisse und kalte Abscesse, wovon erstere das Produkt einer akuten, letztere das einer chronischen Entzündung sind. Ferner spricht man von idiopathischen Abscessen, wenn dieselben die Krankheit selbst vorstellen, von symptomatischen, wenn sie im Gefolge anderer Krankheiten auftreten. Unter den letzteren nehmen wieder eine hervorragende Stelle ein die metastatischen Abscesse, welche lange Zeit hindurch in der abenteuerlichsten Weise erklärt wurden, bis Virchow, C. O. Weber und Cohnheim ihren Zusammenhang mit Thrombose und Embolie nachwiesen.

Das Bild der Entstehung eines Abscesses ist am anschaulichsten im lockeren, subcutanen Bindegewebe. Hier sehen wir beim Entstehen eines Abscesses in der Mitte eine Masse dichtgedrängter, nicht mehr deutlich von einander unterscheidbarer Eiterkörperchen, die nur an der Peripherie ihre Form klar erkennen lassen. Das um diese Masse befindliche, stark aufgelockerte Gewebe ist durchsetzt (infiltrirt) mit Eiterkörperchen, bewahrt aber im Allgemeinen seine

Eigenschaften. Schreitet indessen die Eiterbildung fort, wird die Infiltration immer dichter, so kommt es unter der oben geschilderten peptonbildenden und gewebsverflüssigenden Einwirkung der Mikrokokken zu einer Schmelzung des betroffenen Gewebes und zur Bildung einer Eiterhöhle, die sich nach derjenigen Richtung vergrössert, nach welcher zu der geringste Widerstand herrscht. So entstehen dann sehr häufig eigenthümliche Formen der Abscesse, welche allerhand „Sinuositäten" um widerstandsfähigere Gewebe bilden, so entstehen ferner „Dissecirungen", d. h. Ablösungen einzelner Gebilde, die vorher mit einander verwachsen waren, z. B. Ablösung des Periostes vom Knochen, der Gefässadventitia von der mittleren Haut etc. Sehr häufig werden auch die resistenteren Gewebe schliesslich von dem Process ergriffen, wenn sie nicht, wie es z. B. die Gefässe und Nerven thun, sich mit einer dicken Granulationsschicht bedecken. In ähnlicher Weise entsteht auch bei Eiterungen in der Nähe von serösen Höhlen eine Verdickung des subserösen Gewebes, welche vor einem Durchbruch in die seröse Höhle schützt, oder es kommt zu einer Anlöthung der Ueberzüge eines Organs an die Höhlenwand, sodass bei dem schliesslich erfolgenden Durchbruch des Eiters derselbe sich nicht in die betreffende Höhle, sondern in das Innere des Organs ergiesst. Der letztere Ausgang ist namentlich erwünscht bei Abscessen in der Bauchhöhle, wo dann die Eiterentleerung in den Darm statt in den Peritonealsack stattfindet.

Der Natur der Sache nach wird ein Abscess am leichtesten nach aussen durchbrechen, wenn er nahe der Körperoberfläche gelegen ist. Eine Zeit lang zögert der Durchbruch, indem sich eine schützende Decke durch adhäsive Entzündung bildet, endlich weicht aber auch diese, indem sie, je nach den Umständen, von dem Eiterungsprocesse selbst geschmolzen oder durch Absperrung der ernährenden Zufuhr nekrotisch wird und sich dadurch in toto loslöst. Ist nun der Durchbruch erfolgt, so wird damit der vorher vorhandene Druck in der Abscesshöhle plötzlich aufgehoben, und es kommt zuweilen zu einem Bersten der plötzlich entlasteten kleinen Gefässe, sodass der ausfliessende Eiter mit Blut gemischt erscheint. War die Abscesshöhle sehr

gross, so kann nach der Entleerung eine erhebliche lokale Hyperämie in der Umgebung derselben Platz greifen, gefolgt von einer Anämie anderer Organe — ein ähnlicher Vorgang wie bei der Punktion des Ascites. Man wird deshalb geeignete Vorsichtsmassregeln treffen. Ist nun die Höhle vom Eiter entleert, so rücken die verdrängten Gewebe mehr und mehr an ihre ursprüngliche Stelle, aber es bleibt noch immer eine Höhle zurück, da ja ein Theil der Gewebe zerstört wurde. Besitzt nun diese Höhle starre Wände, so lässt ihr definitiver Verschluss oft sehr lange auf sich warten, es tritt die Luft mit ihren Fäulnisserregern in die Höhle und zersetzt den dort noch sich bildenden Eiter. Endlich aber wächst das Ganze durch Granulationsbildung zu, und es bleibt nur eine derbe Narbe zurück. Die feineren Vorgänge bei dieser Höhlenschliessung werden wir erst bei der Wundheilung besprechen können.

Nicht immer entleert sich indessen ein Abscess nach aussen, sondern es kommt auch, besonders bei weniger starkem Entzündungsreiz und bei widerstandsfähigeren Individuen, zu einer Rückbildung. Dieselbe geht derartig von Statten, dass die Eiterkörperchen fettig zerfallen, mit dem Serum eine emulsive Flüssigkeit bilden, und dadurch die Resorption möglich machen. Gleichzeitig entsteht in den Abscesswandungen eine lebhafte Gefässwucherung, welche schliesslich ein kräftiges Granulationsgewebe liefert, das sich nach und nach in festes Bindegewebe umwandelt. So kann sich selbst eine umfängliche Abscesshöhle im Laufe von Monaten oder Jahren gänzlich schliessen oder auch nach Art einer Infarcirung in eine Cyste verwandeln. Sind die Nachbartheile beweglich, so kommt es zu einer Verlagerung derselben in Folge Zuges des Narbengewebes, wie z. B. bei dem aus der Lehre von der Pleuritis bekannten „retrécissement thoracique“. Zuweilen bildet sich eine feste bindegewebige Kapsel, in welcher man dann wohl auch verkäste oder verkreidete Massen vorfindet. Selbstverständlich bedingen solche „todte Räume“ immer eine Gefahr für den Träger, da irgendwie von Neuem Bakterien in dieselben einwandern, oder die dort „latent“ gebliebenen aufgerüttelt werden und den Process von Neuem anfachen können.

So sehen wir zuweilen „Leute in den besten Jahren“, die in ihrer Jugend Abscesse gehabt, nach langjähriger „Gesundheit“ an embolischen Processen im Gehirn etc. (Metastasen) sterben.

Welchen Ausgang nun ein Abscess nimmt, welche Symptome er darbietet und welche Behandlung er erfordert, hängt wesentlich davon ab, in welche der oben genannten Kategorien er gehört, resp. welche Ursache er hat.

Die akuten, heissen (auch phlegmonös genannten) Abscesse verdanken ihren Ursprung stets der sogenannten Phlegmone, d. h. einer akuten Entzündung des Zellgewebes (vgl. Kap. 19). Sie sind besonders häufig an den Extremitäten und zwar sowohl oberhalb wie unterhalb der Fascia, in welch' letzterem Falle sie bei der straffen Anspannung besonders heftigen Schmerz verursachen. Die letzte Ursache der Phlegmone beruht auf der Einwanderung von Mikrokokken. Als gewöhnliche Gelegenheitsursachen sind Quetschungen und leichte Hautschürfungen zu nennen. — Unter ziemlich hohem, mit Frösten einhergehendem Fieber und lokalem Schmerz beginnt bei oberflächlich liegenden Abscessen Spannung der Haut, die entweder stark geröthet oder bei raschem Wachsthum des Processes glasig durchscheinend und in Folge von Stauung bläulich gefärbt ist, während in der Umgebung der betroffenen Stelle ein charakteristisches Oedem sich ausbreitet. Auf Druck vergrössert sich der Schmerz und nimmt oft bald einen klopfenden Charakter an. In der Mitte wird dann die Haut immer dünner und blasser, endlich gelblich. Eine schon vorher theilweise gefühlte Schwappung — die bekannte Fluktuation — wird immer deutlicher, bis endlich der Eiter durchbricht. Die Diagnose ist demnach leicht zu stellen, wird aber schon schwieriger, wenn der Abscess tiefer liegt. Hier ist die Geschwulst der darüber liegenden straffen Gebilde wegen oft wenig ausgesprochen, auch der Schmerz hat einen weniger bestimmten Charakter. In diesen Fällen ist dann eine genaue Beobachtung des Fiebers sehr werthvoll. Sein unregelmässiger Typus entscheidet oft allein die Diagnose, die vorher nicht selten irrthümlicher Weise auf „gastrisch-nervöses“ Fieber oder dergleichen gestellt war. Es ergiebt sich hieraus die Regel, bei allen

Erkrankungen mit atypischem Fieber an die Möglichkeit eines Abscesses zu denken.

Nur graduell verschieden ist von dem akuten der chronische, kalte Abscess, auch Lymphabscess genannt. Der letztere Ausdruck entstammt einer älteren Anschauung, nach welcher es sich bei diesen Formen um Zerreissung von Lymphgefässen und Austritt von Lymphe handeln sollte. Es ist aber auch hier eine, nur langsamer und weniger intensiv auftretende Entzündung im Spiele, und zwar bilden Fremdkörper im weitesten Sinne deren gewöhnliche Ursache. Hierher gehören vor Allem ungenügend resorbirte Blutextravasate, Thromben und Emboli. — Die Symptome der kalten Abscesse sind oft sehr geringfügig; auch die Fluktuation ist meist undeutlich. So liegt denn eine Verwechselung mit einer weichen, träge fluktuirenden Neubildung oder mit einem Aneurysma oft nahe. Schwankt die Diagnose zwischen einer weichen Neubildung und einem Abscess, so kann man mit einer Probepunktion (vgl. Seite 51) vorgehen; man wird aber hiervon abstehen, sobald einigermassen die Möglichkeit eines Aneurysmas da ist. Für die Differentialdiagnose zwischen Aneurysma und Abscess ist wichtig, dass Aneurysmen nur an bestimmten Stellen vorkommen und bei der Auskultation ein raspelndes Geräusch darbieten. Die Pulsation ist ferner bei den Aneurysmen in ihrer ganzen Ausdehnung zu fühlen und verschwindet nicht bei einer Verschiebung der Geschwulst, während ein Abscess, wenn er auch durch seine Lage auf einer Arterie Pulsation mitgetheilt erhält, doch über dieser Arterie verschoben werden und dadurch die Pulsation verschwinden kann.

In vielen Fällen, wo es sich um chronische Eiterung handelt, verbleibt nun der Eiter nicht an Ort und Stelle, sondern folgt dem Gesetz der Schwere und senkt sich, je nach der Nachgiebigkeit des Gewebes, entweder nach der Tiefe oder dahin, wo er den wenigsten Widerstand findet, mag nun dieser möglichst geringe Widerstand in rein mechanischen oder auch in morphologischen Eigenschaften der betreffenden Gewebe begründet sein. Da das am leichtesten in Vereiterung übergehende Gewebe das lockere

Bindegewebe ist, so wird dieses vorzugsweise als Weg benutzt; da ferner die natürlichen Scheiden der Muskeln, Gefässe und Nerven die bequemste Strasse nach abwärts bilden, so folgt der Eiter dieser. Gelangt er dann an irgend eine straffe Fascie, so schreibt ihm diese häufig eine Abweichung von dem bisher eingeschlagenen Wege vor. Da nun vorzugsweise chronische Knochen- und Gelenkeiterungen (und zwar besonders der spongiösen Knochen) zur Bildung von Kongestionsabscessen neigen, so haben die letzteren gewisse Lieblingsstellen. Solche sind beispielsweise:

Für Eiterungen an der Schädelbasis oder an der Vorderfläche der Halswirbel:	Weg unter den tiefen Halsfascien, resp. hinter dem Pharynx am Oesophagus entlang in das Mediastinum.
Für Eiterungen an den Seiten des Schädels:	Weg den Muskelbäuchen entlang und Hervorkommen an der Schulter, seltener in der Achselhöhle.
Für Eiterungen der Brustwirbelsäule:	Weg an den Nervenscheiden entlang unter die Muskulatur und Hervorkommen, entweder am Rücken in der Kreuzbeingegend, oder an den natürlichen Oeffnungen des Beckens.
Für Eiterungen des Hüftgelenkes:	Weg zwischen den Streckern und Adduktoren und Hervortreten in der Mitte des Oberschenkels, oder auch Durchbruch durch die Gelenkpfanne in das Becken.

Für die Kongestionsabscesse ist nun vor Allem festzuhalten, dass etwaige Schmerzen nicht an der Stelle der hervortretenden Geschwulst, sondern am Orte der Entstehung des Eiters zu herrschen pflegen. Dies und die vorher genannten Unterschiede eines Aneurysma etc. werden vor einer Verwechselung schützen. — Der Verlauf ist ein sehr chronischer, sich oft auf viele Jahre erstreckender, sodass häufig das Grundleiden längst ausgeheilt ist, während der Abscess noch fortbesteht und sich abkapselt. Ist dies nicht der Fall, so erfolgt auch beim Kongestionsabscess nach vorheriger

Spannung ein allmählicher Durchbruch, bei welchem mitunter kolossale Quantitäten Eiter entleert werden. Nach dieser Entleerung pflegen aber dann, wenn der Abscess von starren Wänden umkleidet war, recht unliebsame Erscheinungen aufzutreten. Zunächst erfolgen durch die plötzliche Aufhebung des Druckes Berstungen kleiner Gefässe, es dringt Luft durch die Oeffnung in die wegen Starrheit der Wände sich nicht schliessende Höhle, und das Höhlensekret zerfällt jauchig. Nun hat die grosse secernirende Fläche auch grosse Neigung zur Resorption, und so erklärt es sich denn, dass häufig schwächere Individuen kurz nach der Entleerung grösserer Senkungsabscesse durch Aufnahme jauchiger Bestandtheile in's Blut zu Grunde gehen. Sind dagegen die Wände der Abscesshöhle nachgiebiger, so pflegt sich der Ausgang günstiger zu gestalten, indem der Eiter allmählich dicker wird, die Höhle sich mit Granulationen füllt und schliesslich entweder gänzlich zuwächst oder doch nur auf einen schmalen Gang, eine sogenannte Fistel reducirt wird. Besonders kommt die Fistelbildung bei Caries der Knochen und Gelenke vor.

Nach der Entstehungsart unterscheidet man noch als Abart der Abscesse die sogenannten metastatischen. Wir haben schon bei Besprechung der Thrombose und Embolie hervorgehoben wie jeder Embolus die specifischen Eigenschaften seines Mutterbodens nach dem neuen Aufenthaltsort überträgt, wie also ein „blander“ Thrombus auch einen resorbirbaren resp. organisirbaren Embolus liefert, während ein in eitriger Zersetzung begriffener auch an der Stelle, wohin er als Embolus gekommen, Eiterung hervorruft. So entstehen denn namentlich die ominösen Lungenabscesse, die meist multipel in beiden Lungen nahe der Pleura vorkommen, aus Embolis, die von zerfallenden Thromben stammen. Aber auch durch die Lungenkapillaren hindurch können infektiöse Blutbeimengungen in das linke Herz und von da in das ganze Gebiet des grossen Kreislaufes gelangen. Sie pflegen dann Abscesse in Leber oder Milz, seltener im Gehirn, in den Nieren und dem Herzen, noch seltener in den Muskeln, dem Periost etc. hervorzurufen. Diese metastatischen Abscesse unterscheiden sich in ihrem klinischen Verlaufe nicht von

den gewöhnlichen akuten, haben aber, ihrer Entstehungsweise entsprechend, je nach dem betroffenen Organ resp. dessen Gefässvertheilung charakteristische Formen. So herrscht bei den Organen mit Endarterieneinrichtung die Keilform, beim Periost die Pinselform vor etc., während bei den gewöhnlichen akuten Abscessen die Form nicht durch die Gefässbezirke, sondern durch die Widerstandsfähigkeit der benachbarten Gebilde verursacht wird.

Die Therapie der Abscesse hängt so innig mit der allgemeinen Antiphlogose zusammen, dass wir sie im Zusammenhang damit besprechen.

12. Kapitel.

Die Antiphlogose.

Wir haben gesehen, dass der Verlauf der Entzündung verschiedene Stadien mit verschiedenen Erscheinungen hat, und dass die Ausgänge der Entzündung ebenfalls sehr verschieden sind. Demgemäss ist denn auch die Therapie der Entzündungen, die sogenannte Antiphlogose äusserst mannigfaltig, und hat nur die eine gemeinsame Indikation, die Ausgleichung des theils durch Neubildung, theils durch Rückbildung alterirten Stoffwechsels baldmöglichst herzustellen. Diese Ausgleichung geschieht nach folgenden Hauptregeln:

Erstens sind die vorhandenen Reize zu beseitigen und neue Reize fernzuhalten (indicatio causalis). In leichteren Fällen genügt schon die Entfernung der Ursache, um eine Entzündung rasch zur Zertheilung zu bringen. Hierher gehört namentlich die Entfernung von Fremdkörpern, eine Aufgabe, die sich sehr mannigfaltig gestalten kann. Denn als Fremdkörper sind nicht nur Gegenstände anzusehen, welche, wie z. B. aspirirte Bohnen oder dergl., in gar keiner Beziehung zum menschlichen Organismus stehen, sondern auch solche, die sonst integrirende Bestandtheile des Organismus bilden, im einzelnen Falle aber durch Liegen am unrechten Orte, durch Losreissung von ihrem Mutterboden etc. reizend wirken, wie Knochen-

splitter u. dgl. Auch auf chemischem Wege kann ein Reiz aufgehoben resp. neutralisirt werden, wie dies namentlich bei der Elimination von Giften durch Darreichung ihrer Antidota geschieht. Verwandt hiermit ist auch die Bekämpfung der Dyskrasien, namentlich der Skrophulose, durch gehörige Vermehrung des Stoffwechsels mittels reichlicher Ernährung und stimulirender Badekuren.

Das Fernhalten neuer Reize erreicht man in erster Linie durch die sogenannte antiphlogistische Diät, ein Begriff, der im weitesten Sinne aufzufassen ist. Zunächst muss jeder entzündete Theil ausser Funktion und in möglichste Ruhe versetzt, diese Ruhe auch bei jeder einigermassen erheblichen Entzündung auf den ganzen Körper ausgedehnt werden (Bettruhe). Hierdurch wird zugleich eine psychische Ruhe erreicht, welche durch Regelung des Blutumlaufs ebenfalls von wesentlich günstigem Einflusse ist. Besonders sorgt man auch für eine passende Lagerung des entzündeten Theils, um den Rückfluss des venösen Blutes und eine bessere Durchspülung mit arteriellem Blut zu erleichtern (Hochlagerung).

Schwieriger und durchaus von der Individualität des Falles abhängig ist schon die Bestimmung der Kost des Kranken. Während die ältere Schule das einzige Heil in möglichster Nahrungsentziehung suchte, geht man heute vielfach zu weit in stimulirenden Kraftfütterungen. Die letzteren sind zwar in der klinischen Praxis, wo man es meist mit schlechtgenährten Individuen der unteren Stände zu thun hat, vielfach nothwendig, weniger aber im Wirkungskreis der praktischen Aerzte. Nur Erfahrung kann hier das richtige Mass bestimmen. Im Allgemeinen wird man bei akuten Entzündungen eine möglichst blande, bei chronischen eine roborirende, aber reizlose Kost verordnen. Nur wo die Ernährung sehr darniederliegt oder das Herz geschwächt ist, sind Gaben von gutem Wein, dem besten Stimulans, neben Fleischkost angezeigt. Im einzelnen Falle wird man sich getrost auf den Instinkt eines sonst verständigen Kranken verlassen können, zumal da, wo es sich um begleitende gastrische Störungen handelt.

Von Einfluss ist auch die Luft, in welcher der betreffende

Kranke liegt. Die früheren überheizten und überfüllten Krankenzimmer mit ihrer von allerhand Dünsten geschwängerten Stickluft führten in naturgemässer Reaktion eine Zeit lang zur Forcirung des Gegentheils, indem man zugige und den Einflüssen der Witterung zugängliche Baracken baute. Allmählich begann eine gesunde Mittelstrasse. Man sieht jetzt darauf, dass der Kranke einen genügenden Luftvorrath und die Möglichkeit der Ventilation seines Zimmers besitzt. Die letztere muss so eingerichtet sein, dass sie nicht belästigt, aber auch keinen sogenannten todten Raum zurücklässt, wie er in Zimmern mit Ecken, in deren Nähe kein Fenster und keine Thür ist, zuweilen vorkommt.

Zweitens sind die einzelnen schädlichen Erscheinungen der Entzündung zu verringern oder zu paralysiren (indicatio symptomatica).

Da die hervortretendsten und zuweilen lästigsten Symptome die lokale Hitze und der lokale Schmerz sind, so tritt hier in erster Linie die Applikation lokaler Kälte ein, welche etwaigen Spaltpilzen die für ihr Fortkommen nöthige Wärme der Umgebung entzieht, und den Schmerz mildert. Dies ist ihre hauptsächlichste Wirkung; auch muss man sich darüber klar sein, dass auf die lokale Zufuhrbeschränkung, die sie anfangs bewirkt, bald eine sekundäre Hyperämie folgt, wie auf jede künstlich hervorgebrachte lokale Anämie. Man darf deshalb weder eine erhebliche Allgemeinwirkung von der Kälte erwarten, noch auch dieselbe zu intensiv oder zu lange einwirken lassen. Ueberdies sind einzelne Individuen, so namentlich ältere oder geschwächte, ferner auch einzelne Körpertheile gegen Kälte sehr empfindlich, wie denn z. B. bei Entzündungen der Augenlider nach Anwendung von Kälte Schmerz und Oedem sich nur vermehren. Beachtet man diese Einschränkungen, so wird man in geeigneten Fällen die Kälte folgendermassen mit Vortheil appliciren:

a) als Eisbeutel. Dieselben sind von Kautschuk in den mannigfachsten, dem Körpertheil sich anschmiegenden Formen verfertigt, übrigens im Nothfalle durch Thierblasen, Flaschen etc. zu ersetzen. Sie werden mit in Stücke geschlagenem Eis gefüllt und kühlen bei akuten Entzündungen kräftiger Personen angenehm, ohne Nässe zu verursachen.

Um eine noch intensivere Wirkung zu erzielen, setzt man etwas Kochsalz zu, wodurch man bis zu — 16° R. hervorbringen kann. Ist kein Eis zu haben, so empfehlen sich folgende Kältemischungen:

I.

Salmiak: 1 Theil Salpeter: 3 Theile Wasser: 12 Theile Dazu noch 6 Theile Essig	Schmucker's Lösung.

II.

Salmiak: 5 Theile Salpeter: 5 Theile Wasser: 16 Theile Dazu noch 8 Theile Glaubersalz	Weber's Lösung.

III.

Salmiak: 3 Theile Salpeter: 1 Theil Wasser: 10 Theile Dazu noch 6 Theile Chlorkalium	Hager's Lösung.

Von diesen Mischungen bewirkt die dritte die intensivste Kälte, während die erste die einfachste und billigste ist. Ihre Bereitung geschieht wie die jeder anderen Salzlösung, worauf sie in den Eisbeutel gebracht wird. Uebrigens ist die Applikation des letzteren auszusetzen, wenn der Patient nachtheilige Folgen verspürt oder das anfängliche wohlthuende Gefühl aufhört.

b) Die Verdunstungskälte wurde zuerst von Cooper in Gestalt von Alkoholbinden angewandt. Eine Steigerung derselben bewirkt das rasche Verdunstenlassen noch flüchtigerer Substanzen, so namentlich des Aethers aus einem Spray (Richardson's Spray), ohne dass aber die Wirkung lange anhält. Auch die Irrigation und die Umschläge von Leinwandstücken, welche in kaltes Wasser getaucht wurden, wirken hauptsächlich durch die Verdunstung, sind aber weniger energisch und mehr bei chronischen Entzündungen als „hydropathische Longuettenverbände“ anzuwenden.

c) Das kühle Bad dient zwar besonders zur Herabsetzung der Temperatur des gesammten Körpers und findet daher namentlich in allen fieberhaften Krankheiten, die mehr in das Gebiet der inneren Medicin gehören, als symptomatisches Mittel ausgedehnte Anwendung, aber auch die Chirurgie bedient sich desselben bei Lokalaffectionen, da es längere Zeit hindurch eine wärmeentziehende und schmerzstillende Wirkung äussern kann. Für längeren Gebrauch (protrahirtes Bad) empfiehlt sich eine Wassertemperatur, die der Normalwärme des Körpers nahe steht, ebenso bei Entzündungen empfindlicher Körperstellen, weil schon eine geringe Wärmedifferenz des Badewassers wärmeentziehend wirkt, ohne unangenehm zu reizen. Dass das Bad auch schmerzlindernd und beruhigend wirkt, scheint durch die Anregung der zahlreichen Hautnerven bedingt zu sein, welche ihrerseits wieder einen, in ihrer Art noch nicht bekannten, wohlthuenden Einfluss auf das Centralorgan äussern. Mitunter sind aber die Schmerzen so hochgradig, dass die Kälte zur Stillung derselben nicht genügt, abgesehen von den Fällen, wo sie nicht anwendbar ist. Hier treten dann die Narkotika in ihr Recht, deren subkutane lokale Anwendung besonders wirksam ist. Man injicirt deshalb 0,01—0,03 Morphium, seltener andere narkotische Alkaloide.

Ausser der Hitze und dem Schmerze ist nun ferner die Stauungs-Hyperämie zu bekämpfen. Es geschieht dies, wie wir schon mehrfach erwähnten, durch eine leichte Kompression und geeignete Lagerung, welche den Rückfluss des venösen Blutes und die Durchspülung mit arteriellem Blut erleichtert. Zu letzterem Zwecke dient besonders die Thedensche Einwickelung (Seite 44) oder das Einwickeln mittels Heftpflasterstreifen. Dieselben können entweder, wie es Fricke bei Hodenentzündungen einführte, um den ganzen Körpertheil herumgelegt werden, oder sie können auch nur, indem man sie dachziegelförmig über einander anbringt und stark anzieht (Baynton's Verband), eine kleinere Fläche durch ihren gleichmässigen Druck sanft komprimiren. Dem letzteren Zwecke dient auch Bestreichen mit Kollodium, besonders wo es sich um Oedem in der Nähe einer Wunde handelt. In den meisten Fällen erweist sich

ein sehr einfaches und rationelles Mittel nützlich: die Suspension. Man bringt durch geeignete Vorrichtungen (unterschobene Kissen, Schwebe etc.) das entzündete Glied in eine derartige Lage, dass der distale Theil höher liegt als der proximale, wodurch Abfluss und Durchspülung erleichtert werden. Diese Methode ist besonders von *Volkmann* nachdrücklich empfohlen worden.

Während nun alle diese Methoden direkt auf den entzündeten Theil wirken, giebt es noch eine Menge anderer, welche nach der früheren Anschauung durch Hervorrufung von Hyperämie an einem anderen Theile, resp. von Entzündung an einem weniger schädlichen Orte als dem ursprünglich betroffenen, eine antagonistische Ausgleichung herbeiführen sollten, während man gegenwärtig annimmt, dass durch diese Mittel die Gewebe *entspannt* und reichlicher von gesundem Blute durchströmt werden. Ein grosser Theil dieser sogenannten „ableitenden“ Mittel (derivantia) ist freilich veraltet, ein anderer Theil, wie z. B. die Cauterien, dient auch vielfach anderen Zwecken. Des bequemeren Ueberblickes halber besprechen wir aber an dieser Stelle alle diese chirurgischen Hilfsmittel, die man wohl auch unter dem Sammelnamen „*kleine Chirurgie*“ vereinigt, im Zusammenhange.

Bei akuten Entzündungen kommen besonders in Betracht:

1) *Blutentziehungen*. Dieselben müssen, da ihr hauptsächlichster Nutzen in der Verringerung der *örtlichen* Spannung besteht, auch in den meisten Fällen *örtliche* und nur in ganz bestimmt präcisirten Fällen *allgemeine* sein. Die örtlichen können folgendermaassen gemacht werden:

a) *Durch Blutegel*. Diese Thiere bringen vermöge ihrer, mit feinen Sägezähnen besetzten, Y-förmig gestalteten Kiefer Wunden hervor, welche ziemlich lange nachbluten und doch die allgemeine Körperbedeckung nicht so tief durchdringen, dass man die Verletzung eines grösseren Gefässes zu befürchten brauchte. Nur bei Personen mit zarter Haut empfiehlt es sich, möglichst kleine Thiere zu wählen. Im Allgemeinen saugt ein Blutegel inclus. Nachblutung 15 bis höchstens 20 Gramm, wonach man die Menge der anzuwendenden Egel bestimmen kann. Ein grösserer Effekt lässt sich erzielen, wenn man dem Thiere, während es noch

im gierigen Saugen begriffen ist, am Magen eine Wunde beibringt, aus welcher ein Theil des aufgenommenen Blutes ausläuft, den der Egel wieder durch Weitersaugen zu ersetzen sucht. Natürlich ist dies Verfahren nur dann empfehlenswerth, wenn es sich um Ansetzen in einem engen Raume handelt, wo man die Egel nicht bequem wechseln kann. — Das Ansetzen selbst muss nur an gehörig gereinigten Stellen geschehen; sollten die Thiere dennoch zögern, so kann man ihrer etwaigen Trägheit durch Abspülen in weinhaltigem Wasser abhelfen oder an dem gewünschten Saugorte durch einen Nadelstich einen zum Anbeissen lockenden Blutstropfen hervorrufen. Beobachtet man die nöthige Sauberkeit und malträtirt man die Thiere nicht durch ungeschicktes Anfassen, so beissen sie immer rasch an. — Für ihre Applikation an schwer zugänglichen Orten dienen besondere lange Gläschen, in welche man sie hineinschiebt. Bleibt der Blutegel in einer Körperhöhle liegen, oder wird er verschluckt, so sucht man ihn mit einer Lösung von Kochsalz zu umgeben, welche ihn rasch tödtet. — Die Nachblutung vermehrt man durch lauwarme Ueberschläge, stillt man durch Feuerschwamm oder dergl. Meist bleiben charakteristische Narben zurück.

b) Durch Skarifikation, wie wir sie schon bei der Therapie der Oedeme besprachen. Kombinirt man dieselbe mit einem Saugapparat, so erhält man natürlich kräftigere Wirkung. Eine derartige Kombination, ganz ähnlich unseren heutigen Schröpfköpfen, kannten schon die alten Griechen. Die heutige Art zu schröpfen ist folgende: Die nöthige Anzahl Schröpfköpfe (cucurbitae), d. h. becherartige Glasgefässe, wird zunächst trocken an die bestimmte Hautstelle gesetzt, indem man die in ihnen enthaltene Luft mittels einer Spiritusflamme erwärmt und dadurch verdünnt. Die verdünnte Luft macht nun die Haut an der betreffenden Stelle hyperämisch, sodass, wenn jetzt nach Abnahme der Schröpfköpfe die Skarifikation an diesen Stellen erfolgt, reichlichere Blutung eintritt. Um möglichst viele Hautschnitte auf einmal machen zu können, bedient man sich des Schnäppers. Es ist dies eine Metallkapsel, in welcher sich viele kleine, durch den Druck einer Feder hervor-

schnappende lanzettförmige Messerchen befinden, die man in mässige Tiefe Hautwunden schlagen lassen kann. Auf die verwundeten Stellen setzt man nun abermals die mittels Spiritusflamme inwendig erhitzten Schröpfköpfe auf, durch deren Wechsel man eine beliebig lang dauernde Blutung erzielen kann. Diese beliebig lange Dauer, der kräftige Hautreiz und die Billigkeit des Schröpfens lassen dasselbe in viellen Fällen vor dem Ansetzen von Blutegeln bevorzugt erscheinen, nur bedarf man natürlich dazu einer grösseren Fläche; auch muss die betreffende Hautpartie einen stärkeren Hautreiz vertragen können.

Ein Schröpfapparat im Grossen ist der Junod'sche Schröpfstiefel. Derselbe besteht aus einem metallenen Stiefel für den Unterschenkel oder einer entsprechenden Kapsel für den Arm. Mittels einer Gummimanschette befestigt man das Instrument luftdicht an dem betreffenden Gliede und legt nun an den in dem Stiefel, resp. der Kapsel befindlichen Hahn mittels eines Schlauches eine gewöhnliche Luftpumpe an. Indem man dieselbe in Bewegung setzt, verdünnt man die das Glied umgebende Luft und erzeugt eine starke Hyperämie, welche sehr viel Blut von inneren Organen ableiten kann, ohne dass der Organismus dasselbe einbüssen muss. Die Heilanzeigen für diesen umständlichen Apparat sind aber sehr wenige.

Um nun auch auf beschränktem Raume ohne Blutegel Blut entziehen zu können, hat man sogenannte künstliche Blutegel konstruirt, von denen die nach Heurteloup noch am meisten in Gebrauch sind. Dieselben stellen ein, nach Art eines Kreisels in Rotation zu versetzendes Locheisen vor, nach dessen (übrigens recht schmerzhafter) Applikation ein Saugapparat aufgesetzt wird, welcher aus einem, in gläsernem Cylinder durch Schraubenzug laufendem, Korkstempel besteht. Lässt man nun diesen Saugapparat wirken, so erhält man allerdings eine ausgiebige Blutung. Da aber die verwundete Hautpartie leicht abstirbt, da das Verfahren schmerzhaft ist, und da man doch nicht überall mit dem Apparat ankommen kann, werden die natürlichen Blutegel immer vorgezogen.

Die Blutentziehung kann nun ferner eine allgemeine

sein. Der leitende Gedanke für die Anwendung derselben soll der sein, dass man durch eine allgemeine Blutentziehung nicht nur eine Derivation des Blutes von den nächstliegenden Theilen, sondern auch eine Abnahme des Gesammtblutdruckes erhält, welche dann wiederum zu einer Verlangsamung des Blutlaufes zunächst im benachbarten venösen Systeme, dann auch im Gesammtsysteme führt. Hieraus ergiebt sich, dass eine allgemeine Blutentziehung hauptsächlich dann stattzufinden hat, wenn ein Lungenödem droht, oder wenn das Herz aus irgend einem Grunde besonders zu schonen ist. Dagegen wird man bei einer schon im Stadium der Rückbildung befindlichen Entzündung keinen günstigen Einfluss durch diese Methode erzielen, weil durch eine Verminderung der Menge des Blutes die rothen Blutkörperchen und der Eiweissgehalt vermindert werden, sodass der Organismus gerade an denjenigen Stoffen Mangel erleidet, welche ihm die Reorganisation ermöglichen. So ist denn auch bei schwächlichen Personen eine allgemeine Blutentziehung geradezu bedenklich.

Die gewöhnlichste Form der allgemeinen Blutentziehung ist der Aderlass (d. h. die Eröffnung einer Vene), von dem uns schon Homer erzählt. Besonders im Mittelalter mehr aus unbestimmten Instinkte, als aus wohlerwogenen Gründen vorgenommen, ist er allmählich eben wegen dieses Missbrauches mehr und mehr unterlassen worden. Die kleine Operation wird folgendermaassen ausgeführt:

Vermittels einer Kompressionsbinde, welche proximal von der gewählten Stelle des Aderlasses angelegt wird, schliesst man den Rückfluss des venösen Blutes ab, sodass die Venen stark anschwellen und auch bei fetten Personen genügend hervortreten. Nun wählt man sich diejenige Vene, welche am besten zu erreichen ist, ohne die Gefahr einer Nebenverletzung zu bieten, und eröffnet dieselbe quer entweder mit einer Lanzette oder einem Schnäpper. Die Wahl des Instrumentes ist gleichgiltig, nur muss es hinreichend breit sein (um eine genügende Ausflussöffnung herzustellen) und in schräger Richtung gegen die Längsachse der Vene gehalten werden. Nach der Eröffnung spritzt das Blut in ein bereit gehaltenes Gefäss, das womöglich graduirt sein

muss, damit man jederzeit die Menge kontroliren kann. Im Allgemeinen genügen 150—200 Gramm, jedenfalls soll man nicht über 400 nehmen und bei etwaiger Ohnmacht sofort aufhören. Ist das gewünschte Quantum abgelassen, so löst man die Kompression, ferner reinigt und verschliesst man die Wunde. Letzterer Akt muss mit gehöriger Sorgfalt geschehen, um Nachblutungen zu vermeiden. Von sonstigen fatalen Vorkommnissen ist besonders die Verletzung einer Arterie bemerkenswerth. Um dies zu vermeiden, orientirt man sich zuvor, ob keine Anomalie des Arterienverlaufes vorliegt, und bringt durch geeignete Stellung des Gliedes die Vene entfernt von der Arterie. So z. B. verläuft mitunter die Vena mediana, welche vorzugsweise zum Aderlass benutzt wird, parallel der Art. cubitalis und ist von dieser nur durch die sehnige Ausbreitung des Musc. biceps getrennt, sodass ein nur wenig tieferer Stich die letztere mit treffen würde. In diesem Falle lässt man den Musc. biceps kräftig anspannen und den Vorderarm beugen, wodurch ein genügender Zwischenraum zwischen diesen beiden Gefässen entsteht. Hat man dennoch das Unglück oder die Ungeschicklichkeit gehabt, eine Arterie mit zu verletzen, bemerkt dies an dem pulsirenden, hellroth oder streifig gefärbten Strahl, so macht man eine Theden'sche Einwickelung, die von den Fingerspitzen beginnend und am Oberarm endigend, durch forcirte Flexion noch in ihrer Wirkung verstärkt wird. Hiermit wird man in der Regel das gefürchtete Aneurysma, resp. den Varix aneurysmaticus (siehe dieses) vermeiden. — Ein nicht genügendes Anstechen der Vene, welche meist durch Fortgleiten derselben entsteht, sucht man durch nachträgliche Erweiterung der Gefässwunde auszugleichen. — Die Verletzung eines Nervenästchens macht wohl einen blitzähnlichen Schmerz, ist aber nur selten von übleren Folgen begleitet.

Betreffend den Ort der Venaesectio (das Wort wird vielfach als V. S. abgekürzt) haben wir schon als den gewöhnlichsten die Ellbogenbeuge erwähnt. Im Süden Europas ist noch hier und da eine Vene des Handrückens, die sogenannte Salvatella beliebt. Früher wurde auch am Halse die Vena jugularis externa eröffnet, wobei aber die Gefahr

eines Lufteintrittes (vgl. Kap. 2) grösser ist. Unpraktisch ist auch die V. S. der Saphena am inneren Knöchel zwischen Schiffbein und erstem Keilbein, weil das Blut dort nicht im Strahl hervorspritzt, sondern nur herabrieselt, demnach in seiner Menge schwerer zu bestimmen ist und überdies Nachhilfe durch warme Fussbäder etc. erfordert.

Nur des historischen Interesses wegen erwähnen wir noch die allgemeine Blutentleerung durch Arteriotomie. Denn die angeblich raschere Blutentleerung wird durch die grössere Gefahr und den schwierigeren Verschluss einer Arterienwunde mehr als aufgewogen.

2) Ausser den Blutentziehungen kommen als ableitende Methoden Hautreize in Betracht. Dieselben sind höchst mannigfach, haben aber alle das Gemeinsame, dass sie nicht wie die lokalen Blutentziehungen eine lokale Blutentlastung, sondern eine reflektorische Ablenkung der Entzündungshyperämie bezwecken, und deshalb mehr als schmerzlindernde Mittel bei subakuten oder chronischen Entzündungen angezeigt sind. Die milderen Hautreize sind sogenannte Rubefacientia, die stärkeren Vesicantia, die stärksten gewisse Manipulationen, welche einen Theil des Gewebes direkt zerstören.

a) Das gewöhnlichste Rubefaciens ist neben Salmiakgeist und Terpentinöl der Senfteig, Sinapismus, ein Brei, welchen man durch Anrühren von Senfmehl mit warmem Wasser oder mit Essig erhält. Da die Wirkung desselben in der Entwickelung von ätherischem Senföl besteht, kann man sich auch einer Auflösung des letzteren in Spiritus — des Senfspiritus — bedienen, welchen man einreibt. Der Teig wird fingerdick und im Durchschnitt handgross auf dünnes Zeug gestrichen und so etwa 10 Minuten aufgelegt. Seine Wirkung ist mitunter sehr energisch; sie wird verstärkt, wenn man den Ort der Applikation alle 10 Minuten wechselt. — Ein ähnliches Mittel ist die Brechweinsteinsalbe, wenn sie nur kurze Zeit angewandt wird. Bei längerer Applikation bringt sie schwer heilende Pusteln hervor. — Bei Kurpfuschern besonders beliebt ist der in diese Rubrik gehörige, nach seinem „Erfinder“ benannte Baunscheidt'sche Lebenswecker. Derselbe besteht aus einem nach Art des Drillbohrers zu bewegenden, mit zahlreichen Stacheln ver-

sehenen Instrument, welches kleine Stiche hervorbringt. In dieselben wird verdünntes Crotonöl eingerieben und hierdurch eine Hautentzündung hervorgerufen, welche oft Jahre lang charakteristische Pigmentirung hinterlässt.

Der einfachste und wohlthuendste Hautreiz ist jedenfalls das warme Wasser, beziehentlich der Dampf, und die Anwendung des Wassers in Gestalt des Priessnitzschen Umschlages. Indem die Wärme durch die eintretende Gefässerschlaffung die Blutzufuhr steigert und die Rückbildung der Stasen erleichtert, wird sie zu einem sehr schätzenswerthen Mittel in allen Fällen, wo es gilt, den örtlichen Stoffwechsel zu steigern. Man vergleiche hierüber S. 91.

b) Als Vesicantia wirken alle Mittel, welche sehr rasch eine Hautentzündung mit Exsudat hervorrufen. Hierher gehören vor allen Dingen die Kanthariden (gepulverte spanische Fliegen von der Familie Lytta vesicatoria) in ihren verschiedenen Zubereitungen als Pflaster, als Salbe oder auch als Collodium cantharidatum. Blasenbildung tritt durchschnittlich nach 6 Stunden ein, worauf man das Pflaster abnimmt, die Blase seitlich durch einen Stich öffnet, und die zu schonende Epidermis mit einem Salbenläppchen bedeckt. In manchen Fällen, so namentlich bei Neuritiden, wendet man „fliegende“ Vesikatore an, d. h. man applicirt in der Nähe des abgenommenen Pflasters ein neues u. s. f. Mitunter wird der wirksame Stoff, das Cantharidin, von der Haut aus resorbirt, was zu Reizung der Niere und Blase Veranlassung giebt, auf welche Weise die Kanthariden eine specifische Wirkung äussern. — Ein schwacher Ersatz der Kanthariden ist die Seidelbastrinde, Cortex Mezerei, sowie die Tapsia Perdriel, deren Präparate denen der spanischen Fliegen analog sind.

c) Eine Reihe theilweise veralteter Maassnahmen bezweckt eine noch energischere Ablenkung, beziehentlich erhöhten Stoffwechsel auf reflektorischem Wege. Hierher gehört die Fontanelle (fonticulus), eine durch Einlegung fremder Körper künstlich in Eiterung erhaltene Hautwunde, deren Nutzen höchst problematisch ist, die aber von dem praktischen Arzte noch vielfach gefordert und zur Beruhigung

querulirender Kranker wohl auch vorgenommen wird. Die Stelle des Hautschnittes richtet sich nach dem Sitze der Krankheit; meist wird der Oberarm, und zwar die Furche zwischen den Mm. biceps und deltoides gewählt, um die Gebrauchsfähigkeit des Armes nicht zu stören. In den Hautschnitt werden Erbsen, unreife Pommeranzen etc. gelegt und mit gekreuzten Heftpflasterstreifen befestigt. — Aehnlich wirkt das Haarseil (setaceum). Dasselbe besteht aus einem ausgefransten Band oder Lampendocht (besser Jodoformgaze), welches mittels einer Haarseilnadel durch eine aufgehobene Hautfalte (gewöhnlich des Nackens) durchgeführt wird. In bestimmten Zwischenräumen zieht man dann an dem Haarseile, schneidet den beschmutzten Theil weg und schiebt einen frischen in die Wunde. — Wichtiger als diese Quälereien sind die Kauterien. Man unterscheidet das Cauterium actuale, das Feuer in seiner verschiedenen Applikation, von dem Cauterium potentiale, d. h. ätzenden Chemikalien. Die letzteren ätzen oft in bedeutender Tiefe und werden deshalb mehr bei der Zerstörung von Neubildungen angewandt. Als Ableitungscauterium ist dagegen das Feuer vorzuziehen, und zwar besonders in der Form des Glüheisens — Ferrum candens.

Die gewöhnlichen Glüheisen sind eiserne Stäbe, deren eines Ende an einem Griffe von weichem Holze befestigt ist, deren anderes eine knopf-, oder münzen-, oder oliven-, oder prisma-, oder cylinderförmige Anschwellung besitzt, welche bis zum Weissglühen erhitzt auf den betreffenden Körpertheil aufgesetzt wird. Die Erhitzung geschieht entweder in einem Kohlenbecken, oder über einer Spiritusflamme. In ihrer gewöhnlichen Form würde die letztere indessen nicht genügen, um rasch eine starke Hitze hervorzubringen, weshalb man sie im sogenannten amerikanischen Gebläse folgendermaassen modificirte: Zwei Blechgefässe, von denen das eine, mit einer engen Oeffnung nach oben versehen, innerhalb des zweiten steht, werden mit Spiritus gefüllt und derselbe angezündet. Die Flamme des grösseren, äusseren Gefässes erhitzt nun den Spiritus des inneren, sodass er in Dampfform aus der engen Oeffnung entweicht, hier sich entzündet und nun eine ausserordentliche Hitze

verbreitet, welche binnen 3 Minuten ein hingehaltenes Eisen zum Glühen bringt. — Ein sehr bequemes, und dabei elegantes Instrument ist der Pacquelin'sche Apparat, welcher sich auf die Kontaktwirkung fein vertheilten Platins gründet. Derselbe besteht aus einer metallenen Röhre, auf welche Platinbrenner von ähnlichen Formen wie die des Glüheisens aufgeschraubt werden können. Diese Platinbrenner haben nun in sich ein äusserst feines Netz von Platindraht oder auch den sogenannten Platinschwamm, also Platin in sehr fein vertheiltem Zustande, wie es ja schon von den Döber-einer'schen Feuerzeugen her bekannt ist. Es genügt nun schon, den Brenner ein wenig über der Spiritusflamme zu erwärmen und mittels eines gewöhnlichen Gummidruckapparates der Röhre eine leicht entzündliche Flüssigkeit (Petroleumäther) zuzuführen, um sofort eine Erglühung des Platinnetzes hervorzurufen, welche sich bald dem eigentlichen Brenner mittheilt. — Auf Middeldorpf's galvanokaustischen Apparat werden wir bei der Therapie der Neubildungen näher eingehen und erwähnen hier nur noch die sogenannten Moxen. Es sind dies kleine Brenncylinder aus einer langsam und gleichmässig brennenden Substanz, und zwar gewöhnlich dem Wollhaar der Artemisia moxa, woher der Name. Natürlich kann man dieselben durch jede andere Substanz ersetzen, welche dieselben Bedingungen erfüllt, also z. B. durch Watte, die mit Aether, durch Papier, das mit einer Lösung von Salpeter oder chromsaurem Kali getränkt ist etc. Diese Gegenstände entzündet man und applicirt sie mittels einer Zange oder dgl. an die gewünschten Stellen. Sie bewirken durch Bildung eines grösseren Entzündungshofes eine kräftigere Ableitung als das Eisen, sind aber auch bedeutend schmerzhafter.

3) Den geringsten Einfluss haben die sogenannten Adstringentien, unter denen besonders das Bleiwasser noch beliebt ist.

Die letzte Hauptaufgabe der Antiphlogose besteht nun darin, die **Produkte** der Entzündung zu entfernen und damit den ganzen Process endgültig abzuschliessen (Indicatio morbi). Wir haben schon gesehen, dass in vielen Fällen Resorption möglich ist;

man sucht deshalb dieselbe durch folgende Mittel zu befördern.

1) Durch direkte Stimulation. Schlecht genährte, alte oder mit Dyskrasien behaftete Individuen zeigen eine besondere Neigung zu chronischen Entzündungen. Es genügt dann sehr häufig schon, durch die Herbeiführung einer besseren Gesammternährung, die Produkte dieser Entzündungen zum Schwinden zu bringen, besonders wenn noch Wein und andere Stimulantia gegeben werden. Alte Syphilitiker, die trotz oder vielmehr infolge ungenügend kontrolirter Quecksilber- und Jodkuren immer wieder frische Recidive bekommen, werden oft lediglich durch eine einfache Badekur mit kräftiger Diät geheilt — eine Thatsache, die noch viel zu wenig bekannt und gewürdigt ist, von Kurpfuschern aber leider zum Nachtheile des ärztlichen Standes ausgebeutet wird.

Ein Mittel, welches alle vegetativen Vorgänge fördert, ist ferner die Wärme in ihren verschiedenen Formen. Sie vermag einerseits nicht nur durch ihre Begünstigung der Zellenproduktion die Resorption zu unterstützen, sondern auch andererseits, wenn Resorption unmöglich ist, den Zerfall der Gewebe derartig zu fördern, dass z. B. ein Abscess rascher reift und demnach rascher zum Abschluss gebracht werden kann. Man unterscheidet trockene und feuchte Wärme. Ein Unterschied zwischen beiden Applikationsweisen ist bei mässigeren Temperaturen nicht wahrzunehmen, dagegen wirkt bei höheren Temperaturen die trockene Wärme mehr austrocknend und schmerzstillend. Im Allgemeinen kommt feuchte Wärme mehr zur Anwendung und zwar in folgenden Methoden:

a) Als Foment: Die beliebteste Form war früher das Kataplasma, d. h. ein Umschlag aus Brei von Hafergrütze, Leinsamen, Brotkrumen, aromatischen Kräutern etc. Die leichte Zersetzung und der fatale Geruch führten dann zur Anwendung faseriger Stoffe (Spongiopilen). Das reinlichste und dabei ebenso wirksame Foment ist die hydropathische Einwickelung, deren Einführung dem Bauer Priessnitz zu danken ist. (Ueber die Einzelwirkungen der hydropathischen Maassnahmen vgl. des Verfassers „Wasserkuren".)

b) Als warmes Bad entweder für den ganzen Körper oder auch nur lokal. Die Bäder werden meist in der Wanne gegeben, und zwar entweder von reinem Wasser bis zu + 32 ° R. oder auch mit Zusätzen reizender Stoffe. Unter den letzteren sind besonders Kochsalz und ähnliche chemische Verbindungen beliebt. Wodurch eigentlich die Hunderte von natürlichen Thermen, Schlamm- und Soolbädern wirken, welche der Spekulationsgeist unserer Zeit der leidenden Menschheit empfiehlt, lässt sich nicht sagen. Man ist lediglich auf die reine Empirie angewiesen. Jedenfalls ist eine Heilquelle um so wirksamer, je mehr sie freie Kohlensäure enthält, da letztere sich in feinen Bläschen auf der Haut niederschlägt und hierdurch eine Menge Nervenendigungen wohlthuend beeinflusst. Ausser den Wannenbädern kommen auch Dampfbäder (sogenannte russische) oder Bäder in heisser Luft (römisch-irische) zur Anwendung, die freilich für schwächliche und besonders an Herz und Lunge leidende Personen nicht ohne Bedenken sind, aber ohne Zweifel durch ihre ausserordentliche Steigerung des Stoffwechsels den mächtigsten Einfluss auf die Resorption von Entzündungsprodukten ausüben. Nur müssen sie durch die entsprechende Diät unterstützt und „kurgemäss“ angewandt werden. — Mehr als Hausmittel zu erwähnen sind Laubbäder, Thierbäder, Einreibungen mit fettigen Substanzen etc.

c) Als Friktion. Ein methodisches Reiben und Kneten war schon im Alterthum beliebt und ist von den orientalischen Völkern zu uns gekommen. Geschickt ausgeführt und systematisch angewandt (Massage) vermag es oft einen ausgezeichneten Einfluss auf die Resorption von Entzündungsprodukten zu äussern, zumal wenn es durch geeignete Diät unterstützt wird. Insbesondere pflegt eine sog. Schroth'sche Kur, d. h. Entziehung flüssiger Substanzen, im Verein mit Massage resorptionsbefördernd zu wirken. Statt und mit Massage können auch gymnastische Uebungen angewandt werden. Man vgl. hierüber den Prospekt von des Verfassers physikalischer Heilanstalt, welcher auf Wunsch kostenfrei versandt wird.

Ferner erfreut sich die Elektricität neuerdings grosser Beliebtheit und hat in der That häufig Erfolg. Konstante aufsteigende Ströme vermögen z. B. öfters chronische Gelenkentzündungen der Heilung entgegenzuführen, wenigstens die Schmerzen zu lindern. Beliebt ist auch die Behandlung mit der elektrischen Massir-Rolle etc. — Aus dem Arzneischatze sind besonders das Quecksilber und das Jod als resorptionsbefördernde Mittel zu nennen. Ersteres Mittel spielt noch als Pott'sche Einwickelung eine Rolle. Man bestreicht mit der grauen Quecksilbersalbe oder mit dem ähnlichen Pflaster Leinwandstreifen und wickelt dieselben fest um das entzündete Glied. Freilich ist es unentschieden, ob dabei nicht Ruhe und Kompression den besten Antheil an der Heilung haben. Die rothe und die weisse Quecksilbersalbe sind besonders bei Affektionen der Haut im Gebrauch. — Das Jod wird meist als Jodtinctur oder Jodkalium innerlich und äusserlich angewandt, und zwar häufig mit recht gutem Erfolg. Nur muss der Gebrauch wegen seiner den Organismus schwächenden Wirkung beständig kontrolirt werden.

2) Wichtiger für den Chirurgen ist die Entfernung der Entzündungsprodukte auf operativem Wege. Es kommt hier als häufigste Operation dieser Art besonders die Eröffnung der Abscesse, die sogenannte Onkotomie in Betracht.

Die Bestimmung, ob eine Onkotomie im gegebenen Falle überhaupt angezeigt ist oder nicht, kann unter Umständen recht schwierig sein. Während man akute Abscesse ohne Weiteres öffnet, würde man bei kalten und noch mehr bei Senkungsabscessen durch eine unzeitige Eröffnung sehr viel schaden. Sehr viele Chirurgen halten deshalb noch heute jede Eröffnung eines Senkungsabscesses für unbedingt schädlich und suchen sich mit Injektionen von Jodoform u. s. w. zu helfen, was allerdings in sorgfältig ausgewählten Fällen Nutzen haben kann. Es ist nun aber einerseits die Eröffnung solcher Abscesse, deren Eiterquelle bereits versiegt ist und mit dem Abscess in gar keiner Verbindung mehr steht, nicht gefährlich, wenn sie unter Antisepsis geschieht, andererseits können Abscesse durch

ihr Vordringen an gefährliche Orte (wie z. B. die Retropharyngealabscesse) ganz dringend die Eröffnung erheischen. Wir müssen also zunächst diese beiden Fälle als operationsfähig und operationsbedürftig ausscheiden. Betrachten wir nun weiter, was mit den Kongestionsabscessen geschieht, wenn wir sie sich selbst überlassen. Ein kleiner Theil, und zwar natürlich die weniger ausgedehnten, wird ganz oder theilweise resorbirt, ein anderer bleibt Jahre lang stationär, ein dritter endlich wächst, senkt sich weiter und weiter, lässt dabei den Kranken fiebern und abmagern, und bricht endlich unter arger Zerstörung der Haut oder auch wichtigerer Gewebe nach aussen durch. Hier haben wir nun ganz dasselbe, als wenn wir den Abscess künstlich geöffnet hätten, nur hat es länger gedauert und hat den Kranken mehr erschöpft. Wir werden also auch in solchen Fällen, die nach längerer Beobachtung keine Tendenz zum Stationärbleiben zeigen, sondern sich der Hautoberfläche nähern, eröffnen, wenn sie durch ihre Lage und sonstigen Verhältnisse einigermaassen Aussicht auf Heilung nach der Eröffnung gewähren.

Diese Aussicht ist freilich nur dann vorhanden, wenn ein Abscess zunächst so liegt, dass an seiner tiefsten Stelle eine Incision gemacht werden kann und dass damit die Gewähr eines bequemen und sicheren Abflusses gegeben ist. Ferner wenn die Wandungen des Abscesses sich entweder durch irgend einen physiologisch vorhandenen Druck, z. B. Intraabdominaldruck, nach der Operation einander nähern oder doch wenigstens nicht so unnachgiebig sind, dass man sie nicht durch einen kräftigen, gleichmässigen Druck von aussen nähern könnte. Auf diesen beiden Faktoren: geeigneter Abfluss und Näherung der Abscesswandungen, beruht die Möglichkeit der Ausheilung. Selbstverständlich können in einzelnen Fällen noch einzelne Momente hinzukommen; im Allgemeinen sind aber diese beiden Faktoren maassgebend.

Ist man sich nun über die Zweckmässigkeit der Eröffnung klar, so entsteht die Frage nach dem einzuschlagenden Verfahren. Am einfachsten, sichersten und des Chirurgen würdigsten ist jedenfalls die Eröffnung durch den

Schnitt. Sie allein ermöglicht eine ordentliche Entleerung und Reinigung, sowie ein Urtheil über Form, Grösse und Ausdehnung des Abscesses, was ja immer sehr wichtig ist. Der Schnitt kann entweder durch alle Bedeckung auf einmal hindurchgehen, oder er kann auch, wenn wegen tieferer Lage und Nähe wichtigerer Theile Vorsicht geboten ist, praeparando vorgenommen werden. Im ersteren Falle gebraucht man Lanzette oder Bistouri, im zweiten ein bauchiges Skalpell. Ist die Haut auf weitere Strecken unterminirt, so trägt man sie zugleich mit der Scheere ab. Sofort nach der Eröffnung, die man, nachdem die bedeckenden Schichten mittels des Messers getrennt sind, zweckmässig durch ein stumpfes Instrument vornimmt, spritzt der Eiter in kräftigem Strahle hervor. Lässt der Ausfluss desselben etwas nach, so übt man wohl einen sanften Druck in der Umgebung aus, hütet sich aber vor unnöthigem Malträtiren der ganzen Abscessgegend, wie es leider vielfach geschieht und dann öfters zu Blutungen etc. führt. Durch vorsichtiges Eingehen mit Sonde oder auch mit dem Finger überzeugt man sich dann, ob wohl noch irgendwo Situositäten, trichterförmige Nebenabscesse etc. existiren, die dann ebenfalls noch zu entleeren sein würden, ferner ob sich nicht einige Stellen finden, an welchen bei möglichst geringer Nebenverletzung noch eine Gegenöffnung zum Zwecke besserer Entleerung und Reinigung angebracht werden könnte. Diese Gegenöffnung ist bei jedem einigermaassen grossen und unregelmässig gestalteten Abscess nothwendig. — Nun spült man den Abscess mit einer Lösung von Chlorzink (5—8 %) aus. Wir empfehlen dieses Mittel bei Abscessen anstatt der sonst üblichen Antiseptica, weil es nicht nur kräftig zur Granulation anregt, sondern auch, wie Maas nachgewiesen hat, der Granulationsfläche die geringste Resorptionsfähigkeit verleiht. Letzterer Umstand lässt das Chlorzink in diesen Fällen besonders der Karbolsäure bevorzugt erscheinen, welche die Resorptionsfähigkeit einer damit imprägnirten Granulationsfläche steigert und bei längerem Gebrauche die Granulationen schlaff macht. Auch Sublimat bei grösseren Abscesshöhlen anzuwenden, ist bedenklich. Hat man nun die Abscesswände gründlich ab-

gespült, so stopft man die Höhle mit Jodoformgaze zu und sorgt bei einigermaassen umfänglichen Abscessen für guten Abfluss der Sekrete durch ein eingelegtes Drainrohr. Dasselbe ist in der Regel von Kautschuk und mit seitlichen Löchern versehen; nur da, wo seine grosse Nachgiebigkeit nicht wünschenswerth ist, wählt man härtere Materialien. Es ist das Verdienst Chassaignac's, die Drainage in ihrer jetzigen Gestalt eingeführt zu haben.

Nachdem man hierauf das Drainrohr genügend befestigt und dicht über der Haut abgeschnitten hat, kommt der typische antiseptische Verband. Auch für diesen ist bei Abscessen das Jodoform beliebt geworden, doch ist wegen der Möglichkeit einer Vergiftung die Menge genau zu kontroliren. Am besten stopft man nur die Höhle mit Jodoformmull aus. Es ist ferner bei grossen Senkungsabscessen mit den aufzulegenden Bauschen von Krüllgaze oder Jute etc. nicht zu sparen und dann tüchtig zu komprimiren, was man am besten mittels feuchter Gazebinden erreicht. Hierdurch werden in günstigen Fällen grosse Strecken primär verklebt, sodass die Heilung rasch vor sich geht, und — was die Hauptsache ist — auch andauert. Denn leider ereignet es sich häufig, dass ein oberflächlich zugeheilter Abscess wieder aufbricht, weil in der Tiefe noch keine Verklebung eingetreten war, oder dass überhaupt eine Stelle absolut nicht zuheilen will, und eine Kommunikation nach aussen, eine Fistel, bestehen bleibt. Auch sind häufig durch den Abscess so grosse Gewebspartien zerstört worden, dass die Wände nicht primär verkleben können, sondern ein grösserer Hohlraum zurückbleibt, der zunächst durch Granulationen ausgefüllt werden muss. In solchen Fällen zögert dann die Heilung, und es ist nöthig, dieselbe durch geeignete Mittel zu unterstützen. Hier empfehlen sich vor allem reizende Mittel und unter diesen besonders der Kampherwein, welcher die Granulationsbildung anregt und dabei genügend desinficirt, ja sogar auf den gesammten Kräftezustand infolge Resorption von der Wundfläche aus günstig einwirkt. Man spült ihn einfach mittels Irrigators durch das Drainrohr. — Wie man im Falle der Fistelbildung zu verfahren

hat, werden wir bei Betrachtung der fistulösen Geschwüre erörtern.

Nicht immer ist indessen diese Operationsmethode der Onkotomie möglich. Bei Abscessen mit sehr starren Wänden z. B. wird man auf jede Weise den Zutritt von Luft in die Abscesshöhle zu vermeiden suchen und demgemäss subkutan operiren. Auch dieses kann mit dem Messer geschehen, indem man ein schmales, langes Bistouri mit flach gehaltener Klinge durch die über dem Abscess seitlich verschobene Haut einsticht und den Eiter neben der dann quer gedrehten Klinge herausfliessen lässt. Gewöhnlich bedient man sich aber des Troikarts und zwar in derselben Weise, wie wir es bei der Punktion Seite 51 schilderten. Wir erwähnen hier nur noch den Troikart von Schuh, welcher mit einem kleinen Troge in Verbindung steht, dessen Ausflussöffnung höher ist als die Eingangsöffnung, sodass die letztere immer bedeckt sein muss und keine Luft eindringen kann. — Für die Operation des Empyems bevorzugt man jetzt mit Recht eine breite Eröffnung mit anschliessender Rippenresektion, wie sie Küster und Esthlander eingeführt haben.

Analog seiner Anwendung bei der Punktion hydropischer Ergüsse findet der Dieulafoy'sche Aspirateur auch für die Punktion von Abscessen Verwerthung. Dass man keine grosse Hautwunde zu setzen braucht, erscheint auf den ersten Blick sehr vortheilhaft. Indessen hat man dafür den grossen Nachtheil ungenügender Kenntniss von Inhalt und Grösse des Abscesses, was oft recht misslich ist, abgesehen davon, dass der Abscesseiter in der Regel eine flockige Beschaffenheit besitzt, vermöge deren er eine feinere Kanüle bald verstopft. Dagegen ist bei kleineren Abscessen, wie sie aus Quetschungen entstehen, oder auch bei kleineren Lymphdrüsenvereiterungen die Aspiration häufig mit Vortheil anzuwenden. Auf die Aufsaugung folgt in solchen Fällen bald eine plastische Neubildung, sodass solche kleine Abscesse bald ausheilen.

Eine früher sehr häufige Art, Abscesse zu öffnen, nämlich die Aetzung der bedeckenden Haut, findet jetzt nur noch äusserst selten Berücksichtigung. Hätte man es z. B.

mit einem Leberabscess oder überhaupt mit einem Abscess zu thun, zu dessen Eröffnung man in eine seröse Höhle eindringen müsste, sodass dieselbe bei der Entleerung des Abscesses mit Eiter verunreinigt werden könnte, so ruft man zunächst durch Aetzmittel eine adhäsive Entzündung hervor, vermöge deren das betreffende Organ mit der Hautbedeckung verwächst. Es sei z. B. auf nebenstehender Figur *a* ein Abscess der Leber *b*, und *c* die Bauchwand. Man schiebt in diesem Falle einige Aetzstifte in die Bauchwand, sodass eine Verwachsung des Bauchfellblattes derselben mit dem Leberüberzuge entsteht, und man nunmehr nach Ablauf dieser Entzündung ohne Weiteres einen Schnitt durch die Bauchdecken direkt auf die Leber führen kann. — Denselben Zweck erreicht man übrigens auch ohne Aetzmittel, indem man nach Simon an verschiedenen Stellen der Bauchwand mit einem Troikart punktirt, und hierdurch ebenfalls die gewünschte Adhäsion erhält. — Bei völliger Asepsis kann man alle diese Maassregeln sparen und ohne Weiteres auf den Abscess einschneiden.

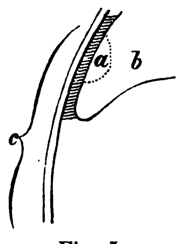


Fig. 5.

Dritte Abtheilung.

Der Brand.

13. Kapitel.

Begriff und Ursachen des Brandes.

Unter Brand, Mortifikation, Nekrose versteht man das völlige Abgeschiedensein eines Theiles aus dem lebendigen Stoffwechsel durch Aufhebung der Ernährungsbedingungen, wobei indessen vorausgesetzt wird, dass der brandige Theil in seiner Form noch mehr oder weniger erhalten ist. Den letzteren bezeichnet man als Sequester.

Ist hingegen ein Theil nicht plötzlich aus dem lebendigen Zusammenhange abgelöst, sondern wird er nur allmählich in Form, Zusammensetzung und Funktion geschwächt, sodass er schliesslich einem Schwund anheimfällt, so nennt man diesen Vorgang Nekrobiose.

Den Chirurgen interessirt vorzugsweise die eigentliche Nekrose. Dieselbe hat folgende Ursachen:

1) Aufhebung der Ernährungszufuhr. Das frappanteste Beispiel hierfür bietet der nach Thrombose oder Embolie beim Nichtvorhandensein eines Kollateralkreislaufes auftretende Brand. Eine Blutstauung in den Kapillaren führt weniger leicht zum Brande, weil die Endothelien durch den kleinen Raum der Kapillaren noch belebend wirken.

2) Vernichtung des Zellenlebens durch mechanische Gewalt, chemische Agentien, grosse Hitze oder Kälte, endlich (was fast am häufigsten) durch Infektion.

3) Störungen der trophischen Nerven.

4) Eine Kombination mehrerer Ursachen kommt in der Praxis am häufigsten vor. Ist z. B. ein Theil längere Zeit in der Cirkulation und Ernährung gestört gewesen, so führen leicht auch geringfügige Ursachen der zweiten Kategorie, welche auf den a priori gesunden Theil wirkungslos wären, zum Brande. Auf einer dieser Ursachen beruht jede Form des Brandes, trotzdem dieselben sehr mannigfach sind. Die Praxis kennt folgende Gelegenheitsursachen, welche ihrerseits wiederum verschiedene Formen des Brandes bedingen:

1) Der Druck erzeugt den Druckbrand, Decubitus. Schon bei nicht dyskrasischen Menschen genügt ein übermässiger, dauernd auf dieselbe Stelle ausgeführter Druck wie er entweder von schlechtem Schuhwerk, unpassenden Verbandgegenständen etc. oder auch durch blosses Liegen auf faltiger Unterlage herbeigeführt wird, um eine Ischämie der betroffenen Hautstelle herbeizuführen, in deren Umgebung sich dann eine kollaterale Hyperämie einstellt. Wird nun dieser hyperämische Theil noch weiter gereizt, und wandern Entzündungserreger in denselben ein, so wird ein Theil des Gewebes vernichtet, welcher sich loslöst und einen Defekt, ein Geschwür zurücklässt. Erheblich schlimmer ist der Decubitus bei geschwächten, dyskrasischen Individuen, welche längere Zeit bettlägerig sind. Wenn ihre Bettunterlage unrein ist, sodass die Haut durch Urin etc. macerirt wird, ist es ohne Weiteres verständlich, wie eine schmerzhafte Hyperämie der Haut mit allmählichem Zerfall entstehen kann. Aber auch bei guter Pflege tritt in schweren Krankheiten, namentlich bei pyämischen Processen, bei Typhus etc., ein Decubitus ein, welcher sich dadurch charakterisirt, dass ein plötzliches, sich weit in die Tiefe erstreckendes Absterben der Haut grosse Fetzen loslöst. Merkwürdigerweise wiederstehen Tuberkulöse trotz hochgradiger Atrophie der Haut diesem scheusslichen Vorgange am leichtesten, während andererseits Paralytische ihm am ehesten anheimfallen. Es scheint demnach auch beim Decubitus eine specifische Ernährungsstörung im Spiel zu sein. — Seine Behandlung erheischt vor allen Dingen eine sorg-

fältige Prophylaxe. Ein glattes, faltenloses Lager, womöglich ein Luftkissen (billiger noch ein Hirsespreukissen), grösste Reinlichkeit bei der Urin- und Kothentleerung, sowie fleissiges Abwaschen der bedrohten Stellen mit verdünntem Spiritus oder Essig sind bei Schwerkranken äusserst nöthig. Bei beginnendem Zerfalle empfiehlt sich fleissige Desinfektion, Abtragung des Abgestorbenen und Auflegen von Plumbum tannicum mit einem fettigen oder öligen Vehikel. Bei festen Verbänden u. dgl. gebrauche man die nöthige Vorsicht. (Vgl. S. 9.)

2) Der Marasmus und zwar sowohl der einfach senile, wie der infolge von Kachexie auftretende, bedingt einige Brandformen, die man, obgleich sie in der Art ihres Zustandekommens verschieden, doch gewöhnlich unter dem Namen marantischer Brand — Gangraena senilis sive cachectica — zusammenfasst. Wir sehen z. B. an einem älteren oder sehr geschwächten Individuum nach irgend einer geringfügigen Veranlassung, z. B. nach einem kleinen Stich oder einer Hautabschürfung, eine mit starker Hyperämie und schmerzhaften Oedemen einhergehende Nekrose namentlich der unteren Extremität auftreten, welche sich rasch nach oben ausbreitet. Meist klagen die Patienten schon vorher über Taubsein und Frost in dem betreffenden Gliede. In anderen Fällen charakterisirt sich der marantische Brand wieder durch Schmerzlosigkeit und Mangel an entzündlichen Symptomen — es tritt einfach eine Vertrocknung ein. Während nun die Prognose der letzteren Fälle nicht geradezu ungünstig ist, enden die ersteren vielfach tödtlich durch Verschleppung und folgende Embolie der mit Brandjauche inficirten Thromben, jedenfalls aber entstehen grosse lokale Zerstörungen. In beiden Fällen lassen sich nicht von vornherein Thrombosen oder Embolien nachweisen. — Dagegen sind derartige Vorgänge, und zwar in überwiegender Häufigkeit die Embolie der linken Arteria femoralis, die Ursachen zu einer Brandform, welche man, wie gesagt, ebenfalls mit dem marantischen Brand zusammenwirft oder auch als „spontanen" Brand bezeichnet. Die Embolien stammen in der Regel aus dem linken Herzen und wählen die linke Femoralarterie wegen des geraderen Abganges der linken Art. iliaca und

der Aorta. Dieser Ursache gemäss ist auch der Eintritt der Ischämie, welche die genannte Brandform bedingt, ein sehr plötzlicher und von Schmerzen begleiteter, wozu sich noch das Gefühl von Taubsein und Unbeweglichkeit gesellt. Entweder folgt nun darauf ein trockener Brand, oder infolge der Einwanderung von Mikrokokken in das durchtränkte Gewebe auch ein feuchter. In beiden Fällen schreitet der Process von den Zehen aus allmählich proximalwärts fort, und während in den bereits gänzlich nekrotischen Theilen die Sensibilität erlischt, steigert sie sich in den weiter oben gelegenen Partien zu enormer Schmerzhaftigkeit. Die Bildung einer Demarkationslinie, wie wir sie im nächsten Kapitel besprechen werden, schliesst dann das Krankheitsbild ab, sofern nicht früher schon allgemeine Sepsis eintrat.

In einzelnen Fällen, welche mehr allmählich eintreten, scheint übrigens auch eine autochthone Thrombose der Femoralarterie oder einer ihrer Aeste vorzukommen, vielleicht hervorgerufen durch ein Aneurysma, durch Rauhigkeiten der Intima etc., wie denn Dupuytren für diese zweifelhaften Fälle eine Arteriitis als Ursache annahm. Wenn man nun aber auch bei einer Sektion einen grösseren Pfropf in der Arterie findet, so braucht doch derselbe deshalb nicht autochthon entstanden zu sein, vielmehr kann sehr leicht ein kleiner Embolus dorthin geführt sein, der dann zu einer ausgedehnten Blutgerinnung Veranlassung gab. Die Therapie aller dieser „marantischen“ Formen fällt mit der der Embolie resp. Thrombose zusammen. Vor Allem ist geeignete Lage und Ruhe anzuwenden, und das Hauptaugenmerk auf die zu Grunde liegende Allgemeinkrankheit zu richten.

3) Gewisse Gifte einzelner Getreidearten verursachten namentlich im Mittelalter vollständige Epidemien von Brand, während jetzt, wenigstens in den Kulturstaaten, infolge der rationelleren Landwirthschaft und der ausgebildeteren Sanitätspolizei dergleichen nur sporadisch vorkommt. Das gewöhnlichste Gift dieser Art war und ist das Mutterkorn, Secale cornutum, das sogenannte „unfruchtbare Pilzfruchtlager“ (Sklerotiumstroma) eines auf den Cerealien schmarotzenden Pilzes. Bekanntlich bildet das Secale cornutum

ein sehr schätzbares Arzneimittel, indem es auf alle glatten Muskelfasern, vorzüglich auf die der Gebärmutter, eine kontrahirende Wirkung äussert. Man vermuthete deshalb, dass seine branderregende Wirkung durch ähnliche spastische Einwirkung auf die Muskelfasern der Arterien hervorgerufen würde, welche dadurch das betreffende Glied in einen ischämischen Zustand versetzten. Nun haben aber nur die im vorigen Jahrhundert kurz vor der französischen Revolution infolge einer in der Sologne (Frankreich) aufgetretenen Brandepidemie angestellten Versuche ähnliche Resultate gezeigt, während neuere Versuche, die mit frischem Mutterkorn angestellt wurden, nicht zum Brande führten. Sollte vielleicht durch die Beimischung des Secale cornutum zum Mehl, resp. durch die chemischen Veränderungen beim Backen erst das specifische Gift entstehen? Im Brote weist man das Secale dadurch nach, dass man die fragliche Substanz mit dem dreifachen Quantum Alkohol kocht und dadurch zunächst vom Fett, Harz etc. befreit. Nach dem Abfiltriren schüttelt man sie mit 15 Theilen Weingeist durch, lässt absetzen und mischt die klar abgegossene Flüssigkeit mit einigen Tropfen Schwefelsäure oder Phosphorsäure. Bei Gegenwart von Mutterkorn färbt sich die Flüssigkeit rosa. Aus der Intensität der Farbe schliesst man auf die Giftmenge. — Die Krankheit selbst, welche Ignis sacer genannt wurde, nahm in der Regel einen chronischen Verlauf, sodass die Kranken meist Zeit zu einer Wallfahrt hatten. Als erstes Zeichen trat Pelzigsein und Formikation der betroffenen Gliedmaassen ein, weshalb man das Leiden als „Kriebelkrankheit“ oder auch Raphanie bezeichnete, während man es jetzt Ergotismus nennt. Dann folgten wohl allerhand Cerebrospinalsymptome oder auch der Brand ohne dieselben. Der Verlauf des Brandes war analog dem des marantischen Brandes. Merkwürdig waren die Sektionsergebnisse insofern, als Bonjean keine Gerinnungen in den Arterien fand. Vielleicht kann man den Ergotismus als Einwirkung auf die Hautmuskelfasern und die Kapillaren erklären. — In Ländern, wo Mais gebaut wird, und namentlich in den Ebenen Oberitaliens, kommt noch jetzt eine ähnliche Erkrankung, Pellagra genannt, epidemisch vor,

ebenso bei den Kabylen nach dem Genusse des Samens von Lathyrus cicera. In Afrika kommt eine als „Ainhum“ bezeichnete Brandform vor, bei welcher die Zehen absterben. — Für den Fall einer Ergotismuserkrankung hat man festzuhalten, dass durch Diurese und Katarrhese zunächst das Gift zu eliminiren und der Körper durch kräftige animalische Kost widerstandsfähiger zu machen ist. Eine Amputation ist erfahrungsgemäss von üblen Folgen begleitet. Erst nach dem freiwilligen Abfallen des Gliedes würde eine solche zur Gestaltung eines besseren Stumpfes in Frage kommen.

Auch andere pharmaceutische Gifte bedingen Brand. So hat man nicht selten bei Geisteskranken, die mit Chloralhydrat überfüttert wurden, nach „wohldurchschlafenen Nächten“ einen plötzlichen Dekubitus auftreten sehen. Ferner sei an die Phosphornekrose der Arbeiter in Zündholzfabriken erinnert. Dieselbe macht sich namentlich an den Kiefern geltend, wo durch kariöse Zähne die bequemste Einbruchstelle für das Gift gegeben ist.

4) Konstitutionelle Krankheiten verursachen einige specifische Brandformen. So scheint bei dem Diabetes mellitus der überschüssig gebildete Zucker die Diffusion des Wassers im Blute nach den Gefässen zu befördern, dadurch den Geweben das Wasser zu entziehen und infolge dessen Neigung zu Brand hervorzurufen. Wenigstens beobachtet man bei Diabetikern häufig eine Trockenheit und Abschilferung der Haut, ferner den trockenen Linsenstaar. Vielleicht erklärt sich so auch die relative Häufigkeit von Furunkeln und Karbunkeln der Haut bei dieser Erkrankung, vielleicht bietet auch der Diabetiker den Spaltpilzen einen besseren Nährboden. Das Auftreten dieser brandigen Hautaffektion geschieht meist stürmisch und zeichnet sich durch rasches Umsichgreifen sowie durch schlechte Prognose quoad vitam aus. Uebrigens kommen aber auch bei Diabetes Brandformen vor, welche denen des Altersbrandes analog sind.

Bei Scharlach und Diphtherie, aber auch zuweilen als Krankheit sui generis und dann bei schlecht genährten Individuen, namentlich Kindern, kommt ferner eine eigenthümliche Brandform vor, der man dem Namen Noma — populär Wasserkrebs — gegeben hat. Hauptsächlich an

einer Wange, mitunter aber auch an den Schamlippen kleiner Mädchen auftretend, charakterisirt sich diese Form durch ungewöhnliche Raschheit und Bösartigkeit des Verlaufes. An der Wangenschleimhaut z. B. ist im Beginne eine kleine rundliche Stelle etwas hyperämisch. Dann entwickelt sich plötzlich eine grau-gelbliche Infiltration durch die ganze Dicke der Wange, gefolgt von einem raschen Zerfall. Selten ist der Brand trocken, und zeigt dann eine schwärzliche Farbe, meist tritt ein feuchter Zerfall ein, sodass stinkender Gewebsbrei und Fetzen, mitunter von Pilzen überwuchert, die Stelle der Wange und häufig auch der Nachbargebilde bis zum Pharynx hin einnehmen. In 70 % der Fälle erfolgt der Tod durch Blutvergiftung. Aber auch da, wo sich der Krankheitsherd abgrenzt, können spätere Recidive eintreten und eine etwa zu früh vorgenommene plastische Operation illusorisch machen. — Die Therapie besteht in energischer Desinfektion, Anwendung des Glüheisens und roborirender, resp. stimulirender Behandlung.

5) Unbekannte Ursachen, zumeist wohl auf Störungen trophischer Nerven beruhend, bedingen einige seltenere Brandformen. Hierher gehört vor Allem der „symmetrische" Brand. Wie schon der Name sagt, zeichnet sich diese Form dadurch aus, dass ein Brand an beiden Extremitäten oder überhaupt an gleichnamigen Gliedern (z. B. an den Ohren) gleichmässig auftritt. Dem Auftreten gehen grosse Schmerzen, mitunter auch Oedeme und Cirkulationsanomalien voraus. Dann folgt venöse Hyperämie, Eruption kleiner Bläschen von serös-eitrigem Inhalt, sowie Eiskälte und Anästhesie der betreffenden Theile. In seltenen Fällen kann sich die Krankheit selbst noch in diesem Stadium zurückbilden, sodass nur schwielige Narben zurückbleiben. Meist aber geht der Zerfall weiter fort und endigt mit dem Abstossen des Gliedes. — Diese merkwürdige Brandform wurde von Raynaud, der sie als Wirkung einer Kontraktion der feinsten Arterien ansah, Asphyxie locale genannt, indem er das Ringen des erkrankten Theiles mit dem Tode als eine Art lokaler Erstickungsnoth auffasste. — Die Therapie besteht im ersten Stadium in Frottiren mit reizenden Substanzen oder Chloroformliniment, später in

Darreichung von Roborantien, namentlich Chinin und Eisen. Opium wurde angeblich mit Erfolg gegeben, und wird noch heute in England als eine Art Specifikum gegen Brand betrachtet. Es wirkt wohl nur durch Stillung der Schmerzen subjektiv angenehm.

Nicht minder merkwürdig ist das Entstehen der „glossy fingers“. Einer oder mehrere Finger werden nach und nach gefühllos und steif, dabei bekommt deren Haut eine eigenthümliche Glätte. Endlich tritt vollkommene Gefühllosigkeit ein. Die Therapie ist dieser Form gegenüber völlig machtlos.

Eine Störung trophischer Nerven lässt sich ganz deutlich bei einer Affektion nachweisen, die Nélaton als „Mal perforant du pied“ und Fischer als neuroparalytische Verschwärung bezeichnet hat. Dieselbe beginnt mit der Bildung einer harten Hautschwiele an der Fusssohle atrophischer oder gelähmter Füsse. Unter dieser Schwiele entsteht nach irgendwelcher Anstrengung eine Eiterung und sodann ein in die Tiefe fressendes schmerzloses Geschwür, gegen welches jede örtliche Behandlung machtlos ist. Der Process greift auf die Schleimbeutel und Gelenke über, schliesslich werden grössere Theile des Fusses brandig. In der Umgebung der ergriffenen Stellen ist die Sensibilität stark beeinträchtigt, dagegen bestehen keine Cirkulationsstörungen. Neuerdings ist beobachtet worden, dass im Verlaufe dieses Uebels auch Diabetes auftritt, und umgekehrt, dass bei Diabetikern diese merkwürdige Affektion vorkommt.

Verwandt damit ist ein an den Fingern auftretender Process, die Onychia maligna. Dieselbe kommt an der hinteren Nagelfalte junger (zuweilen tabetischer) Männer vor, und zerstört allmählich nekrotisch die Fingerspitze, zuweilen auch Theile der Hand. Auch hier ist die Umgebung des Brandherdes gefühllos.

Zur Würdigung dieser neuroparalytischen Nekrosen sei auf die Versuche von Brown-Séquard u. A. hingewiesen, welche ergaben, dass nach Durchschneidung des Rückenmarkes oder des Nerv. ischiadicus schnell Ulcerationen an den gelähmten Gliedern entstehen, und zwar auch an solchen Theilen derselben, welche weder dem Druck noch der Reibung ausgesetzt sind.

6) Verletzungen jeder Art bilden im Allgemeinen die häufigste und für den Chirurgen wichtigste Gelegenheitsursache eines Brandes, und zwar nicht nur durch die Verletzung selbst, insofern dieselbe ein Gewebe direkt vernichtet, sondern auch durch eine Reihe verschiedener, nach Verletzungen möglicher Folgekrankheiten. Ueber alle diese Punkte wird später bei den Wundkrankheiten ausführlicher die Rede sein.

14. Kapitel.

Formen und Ausgänge des Brandes.

Während wir im Vorhergehenden die verschiedenen klinischen Formen des Brandes je nach seiner Gelegenheitsursache erörterten, liegt es uns nun ob, den Brand nach seiner pathologischen Seite zu betrachten.

Wir haben schon einige Male von einer trockenen und einer feuchten Form gesprochen. Diese Eintheilung wurde schon von Alters her gemacht und entspricht in der That den beiden Hauptformen. Der trockene Brand, auch Mumifikation genannt, verdankt seine Trockenheit der Resorption und der Verdunstung. Die Theile behalten, wenn sie hart sind, ihre äussere Form, schrumpfen aber, wenn sie weicheres Gewebe besitzen, zu bräunlichen, oft schwarzen, mumienartigen Massen zusammen. Von einzelnen Gewebsbestandtheilen sind namentlich die Knochen dieser einfachsten Art der Nekrose unterworfen, weil ihre Kalksalze ihnen grössere Widerstandsfähigkeit verleihen. So finden sich denn Knochenstückchen, welche durch Verletzungen oder Entzündungen von der Ernährung abgeschlossen wurden, in ihrer ursprünglichen Form (nur von leichterem specifischen Gewichte) inmitten ihres Mutterbodens als sogenannte Sequester. Ihre Farbe bleibt infolge der Kalksalze weiss.

Wesentlich anders gestaltet sich das Bild, wenn Fäulniss eintrat. Aus den Experimenten von Pasteur wissen wir, dass die Fäulniss keine nothwendige Folge des Todes ist, dass sie vielmehr nur dann eintritt, wenn Fäulniss-Bakterien zu den mit einem gewissen Feuchtigkeitsgehalt und einem gewissen Wärmegrad versehenen todten organi-

schen Massen kommen, und dass sie Wasserstoffverbindungen, namentlich Ammoniak, Schwefelwasserstoff etc. bildet. Eine derartige, durch Bakterien hervorgerufene faulige Zersetzung bedingt nun den feuchten Brand, die Gangrän (seltener Sphacelus oder Putrescentia genannt). Für die Richtigkeit dieser Ansicht spricht schon der Umstand, dass die Gangrän bei solchen Theilen ausbleibt, zu denen die Luft mit ihren Fäulnisskeimen keinen Zutritt hat, und dass in diesen Fällen eine einfache Erweichung, die sogenannte Colliquation, Platz greift. So pflegen embolische Herde des Gehirns einfach verflüssigt zu werden, so bleiben auch meist die im Mutterleibe abgestorbenen Früchte geruchlos und zeigen nur eine Maceration ihrer Haut und eine einfache Erweichung ihrer inneren Organe. Wichtig sind auch für diese Frage die Versuche von Chauveau. Derselbe drehte an einem Bocke den einen Hoden subkutan vom Samenstrang ab und erhielt darnach eine einfache Erweichung, während der andere Hoden nach Berührung mit einer putriden Flüssigkeit der Gangrän anheimfiel. Dies spricht auch dafür, dass die Fäulnissbakterien nur an wirklich todten oder wenigstens in ihrer Lebensfähigkeit herabgesetzten Geweben ihre verderbliche Wirkung äussern können, während sie gegen den lebenden Organismus machtlos sind. So sehen wir denn auch z. B. im Darmkanal ungeheuere Mengen von Bakterien, die von Fäulnissbakterien nicht zu unterscheiden sind, sich aufhalten, ohne dass sie eine schädliche Wirkung hervorbrächten.

Da zur Entwickelung jeder Bakterienart feuchte Wärme nöthig ist, sehen wir die Gangrän am schnellsten bei weichen, blutreichen Geweben auftreten. Die gangränösen Theile erscheinen anfangs weich, teigig, angeschwollen, und zeigen eigenthümliche Verfärbungen: zuerst blau, dann grünlich, schliesslich schwärzlich. An der Haut und an den serösen Ueberzügen bilden sich blasige Abhebungen mit serös-eitrigem oder jauchigem Inhalte. Unter Umständen durchdringen Fäulnissgase die Gewebe und bewirken ein Emphysem. Alle diese Erscheinungen beruhen auf Zersetzungen, und zwar die Verfärbungen auf denen des Blutfarbstoffes, die Gasentwickelungen auf Bildung von Ammoniak, flüchtigen

Fettsäuren etc. Besonders die letzteren tragen zu dem charakteristischen Brandgeruch bei, der sich nicht näher beschreiben lässt. Dabei zerfällt das Gewebe molekular; das Fett wird in Tropfenform frei und bildet sich in Cholestearin um. Endlich wird das Ganze bei weicheren Gewebstheilen eine schmierige Masse, die Kochsalz, Tripelphosphat, Leucin, Tyrosin etc. enthält, während Fascien und Knochen eine grössere Widerstandsfähigkeit zeigen. Die Bakterien, welche anfangs in ungeheuren Mengen und verschiedenen Arten (am häufigsten ist das Bacterium termo) auftreten, verschwinden bei dem Auftreten der Fäulnissgase mehr und mehr, indem sie wahrscheinlich durch die Zersetzungsprodukte, die sie selbst hervorbrachten, mit getödtet werden.

Diese handgreiflichen Veränderungen der brandigen Theile lassen die Diagnose sehr leicht erscheinen. Für dieselbe kommt nur noch die Aufhebung der Funktion und die Unempfindlichkeit in Betracht. Um die letztere zu prüfen, ist es von praktischer Wichtigkeit, dass eine Bewegung des brandigen Theiles vom Patienten noch gefühlt wird, wenn die Muskelursprünge des brandigen Theiles noch erhalten sind, und dass man deshalb bei der Prüfung der Sensibilität jede leise Erschütterung zu vermeiden hat. Dagegen kann man bei vorsichtigem Einstechen einer Nadel noch so tief eindringen, ohne Empfindung hervorzurufen.

Die Folgen des Brandes für den Gesammtkörper hängen ab:

1) Von der Natur und Bedeutung des betroffenen Organes. Dies ist ohne Weiteres verständlich.

2) Von der Ausdehnung resp. Abgrenzung des Processes. — Wenn ein Brand soweit vorgeschritten ist, dass die vorher geschilderten Symptome alle eintraten, so markirt sich bei gutem Kräftezustand des Patienten eine deutliche Grenze zwischen Todtem und Lebendigem. Zunächst entsteht um die abgestorbene Haut herum eine lebhafte Hyperämie, die sich in einer rosigen Röthe äussert und eine umschriebene Zone bildet. Man nennt diese Erscheinung Demarkationslinie. Sie ist die Folge einer Entzündung, welche der brandige Theil in seiner Eigenschaft als Fremdkörper hervorruft. Als solcher throm-

bosirt er die Gefässe an der Grenze zwischen Gesundem und Todtem und schützt dadurch vor einer Resorption der Brandjauche. Zugleich tritt aus den Gefässen in Folge der durch die Thrombosirung entstandeneu kollateralen Hyperämie eine lebhafte Auswanderung weisser Blutkörperchen ein, welche nach und nach das Grenzgewebe zur eitrigen Schmelzung bringt. Aeusserlich nimmt man diese Eiterung wahr durch eine feine weissliche Zone, welche zwischen der rosigen Röthe der Demarkationslinie sich ausbreitet. So löst sich in günstigen Fällen, und zwar namentlich in solchen, die dem Bilde der Mumifikation entsprechen, allmählich alles Abgestorbene durch Eiterung vom Gesunden ab, und am Rande des letzteren erfolgt eine kräftige Granulationsbildung, welche wir bei der Wundheilung genauer schildern werden.

3) Von der Art und Form des Brandes. Während die eben geschilderte Bildung einer Demarkationslinie der gewöhnliche und gewünschte Ausgang ist, kommen leider häufig genug Fälle vor, in welchen, ehe es zur Bildung einer Demarkationslinie kommt, ehe also der übrige Organismus sich eine Schutzwand gegen die Brandjauche aufgebaut hat, die äusserst verderblichen Stoffe derselben resorbirt und in den Körper verschleppt werden, wo sie dann ihrerseits wieder heftige Entzündungen erregen, wie wir bei der Besprechung der Septicämie und Pyämie näher erörtern werden. Dieser unglückliche Ausgang tritt besonders dann ein, wenn eine Infektion die erste Ursache des Brandes war. Schon die älteren Chirurgen betrachten die Gangrän als die höchste Potenz der Entzündung. Es giebt nun infektiöse Entzündungsreize, welche die Alteration der Gefässwand, die wir ja als den Kardinalpunkt der Entzündung kennen lernten, gleich von vornherein so hochgradig steigern, dass der lebendige Stoffwechsel im Gewebe vernichtet wird, noch ehe eine Stase und Gerinnung in den Kapillaren erfolgt. Dann cirkuliren Blut und Lymphe in Geweben, die bereits im Zerfall begriffen sind, nehmen demnach auch Zersetzungsprodukte auf und befördern sie ungehindert in den gesunden Körper, sodass allgemeine Blutvergiftung und Tod eintritt.

Von der Berücksichtigung dieser Verhältnisse hängt die Prognose ab. Dieselbe ist nur dann eine gute, wenn der vom Brande ergriffene Theil eine Neubildung ist, welche durch diesen Process eliminirt wird. In allen übrigen Fällen ist die Prognose zweifelhaft. Denn es ist nicht nur der einmal brandig gewordene Theil völlig verloren, sondern es können auch, wie wir sahen, anderweitige üble Folgen eintreten.

15. Kapitel.

Die Therapie des Brandes.

Der Natur des pathologischen Vorganges entsprechend ist die Behandlung eine allgemeine und eine lokale.

Die erstere hat zunächst die Aufgabe einer ausgedehnten Prophylaxe. Abgesehen von den bei Besprechung des Dekubitus erwähnten Vorsichtsmaassregeln, hat man, sobald die Cirkulation durch äusseren oder inneren Druck erstickt zu werden droht, also bei eingeklemmten Brüchen, bei Oedemen, bei Neubildungen etc., diejenigen Umstände zu beseitigen, welche einen gefahrdrohenden Druck bewirken. Man wird demgemäss den Bruchschnitt machen, Oedeme durch Einschnitte entleeren, Neubildungen entfernen etc. Schwieriger ist schon die Prophylaxe bei denjenigen Brandformen, welche durch Behinderung des arteriellen Kreislaufes drohen. Hier ist ausser zweckmässiger Lagerung, einem etwaigen Priessnitz - Umschlag und in geeigneten Fällen Massage nicht viel zu thun, denn man kann sogar durch diese einfachen Mittel oft mehr schaden als nützen, indem z. B. Thromben durch Massage in Emboli verwandelt werden können.

Ist nun der Brand einmal ausgebrochen, so hat die Allgemeinbehandlung hauptsächlich Rücksicht auf möglichste Hebung des Kräftezustandes zu nehmen. Eine ordentliche Fleischnahrung nebst Bier oder Wein ist dabei nützlicher als roborirende Arzneien. Leider ist sehr häufig Magen und Darm des Kranken sehr geschwächt, sodass man mit

subkutanen Injektionen von Aether einem Kollaps vorbeugen muss. — Gegen die Schmerzen giebt man Opiate. Auch für gute Luft und grösste Reinlichkeit der Umgebung ist schon im Interesse anderer Kranker zu sorgen.

Dieser Indikation genügt vor Allem die örtliche Behandlung. Abgesehen von den gewöhnlich bei der Wundbehandlung verwertheten desinficirenden Mitteln, der Carbol- und Salicylsäure, empfehlen sich hier diejenigen, welche zugleich unangenehme Gerüche zerstören. Man macht deshalb Umschläge von Chlorwasser, von Sublimatlösung, von essigsaurer Thonerde-Lösung, von Creolinlösung, von übermangansaurem Kali und von Kreosotwasser. Diese Reihenfolge der „desolorirenden" Mittel steht im Verhältniss zu ihrer Wirkung. Die Umschläge müssen fleissig erneuert und die Lappen selbst häufig gewechselt werden; sie haben zugleich das Gute, dass sie die Abstossung des Brandigen befördern. Neigt der Brand zur Mumifikation, so wendet man lieber die austrocknenden Mittel, z. B. sterilisirte Holzwolle u. dergl. an. Losgelöste Gewebsfetzen entfernt man vorsichtig ohne Nebenverletzung, wartet aber mit einer etwaigen Amputation, bis sich die Demarkationslinie völlig gebildet hat. Die Amputation selbst soll man möglichst dem natürlichen Abstossungsprocesse analog gestalten.

Nur des historischen Interesses wegen erwähnen wir die mannigfachen Versuche, ein Specifikum gegen den Brand zu finden. Pott empfahl das Opium und seine Alkaloide in voller Dosis (Opium 0,05 — 0,1, Morphium 0,03 — 0,05 pro dosi), wodurch man natürlich die Schmerzen lindert und durch Gewährung von Nachtruhe den Kräftezustand hebt, ohne aber auf den Process selbst einzuwirken. White wandte gegen die spastischen Brandformen den Moschus an, dessen Erfolg ebenfalls ausblieb; Liebig glaubte von theoretischen Erwägungen aus das Sublimat empfehlen zu müssen, Polli die unterschwefligsauren Salze. Die letzteren Mittel haben sich im physiologischen Kabinet bewährt, in der Praxis aber nicht.

Die Verschwärung.

16. Kapitel.

Begriff und Ursachen der Verschwärung.

Unter Verschwärung oder Ulceration versteht man eine fortschreitende Gewebszerstörung durch Vereiterung und durch molekularen Zerfall, also einen Vorgang, welcher dem der Abscessbildung analog und nur graduell von der Nekrose unterschieden ist. Aus praktischen Rücksichten wird dieser Process aber, der je nach Ursache, Ort des Auftretens, Form und Intensität eine verschiedene Behandlung erfordert, besonders benannt und abgehandelt, wie denn schon die älteren Chirurgen die „Helkologie" als einen wichtigen Theil der Chirurgie betrachten.

Bedingung für die Entstehung eines Geschwürs ist vor allen Dingen ein Substanzverlust, ein Mangel der äusseren Decke, welcher die Entstehung einer eiternden Fläche zur Folge hat. Diese eiternde Fläche ist das Resultat der demarkirenden Entzündung, die den Zusammenhang der abgestorbenen Theile mit dem Körper löste.

Die gewöhnliche Ursache der Geschwürsbildung ist eine chronische Entzündung der oberen Hautschichten. Nehmen wir z. B. an, dass sich Jemand durch schlechtes Schuhwerk, welches beständig reibt, eine entzündliche Hyperämie irgend einer Stelle des Fusses zugezogen habe, so würde dieselbe bei geeigneter Behandlung in wenigen Tagen zurückgehen. Wirkt aber die genannte Schädlichkeit fort-

dauernd ein, so wandern immer mehr weisse Blutkörperchen im Gefolge von Serum in die oberen Hautschichten aus, die Papillen werden grösser und weicher, endlich stösst sich die ganz weich und dünn gewordene Epidermis ab, sodass das Rete Malpighii blossliegt. Auch in diesem Stadium wäre bei Ruhe eine rasche Heilung möglich, indem die benachbarte Epidermis durch Wucherung den Defekt schlösse. Bei ungeeignetem Verhalten aber geht die Auswanderung farbloser Blutkörperchen weiter von statten, das freiliegende Gewebe vereitert und zerfällt molekular, und damit ist ein richtiges Geschwür gegeben. Der Entzündungsreiz bedingt in der Umgebung desselben eine Verdickung der Cutis in Folge gesteigerter Anbildung, während die freiliegende Stelle mehr und mehr zerfällt. — Ganz ähnlich ist der Process auf den Schleimhäuten. Hier kommt es zunächst zur Hypersekretion der Schleimdrüsen und vermehrter Abstossung von Epithelien. Bald aber mischen sich auch Eiterzellen dem Sekret bei, welche endlich zu einem dem eben geschilderten Vorgang analogen eitrigen Zerfall des betroffenen Gewebes führen.

Seltener ist eine akute Entzündung Ursache der Geschwürsbildung. Es handelt sich dann immer um Entzündungen, welche zum lokalen Tod der Gewebe führten. Löst sich dann der abgestorbene Theil ab, so bleibt eben ein Geschwür zurück. Im Allgemeinen lassen sich diese Fälle nicht streng von einander sondern. Eine leichtere und für die Praxis wichtigere Klassifikation der Ursachen der Geschwürsbildung ist diejenige, welche idiopathische und symptomatische Geschwüre unterscheidet.

Unter die erstere Rubrik gehören alle diejenigen Geschwüre, welche durch mechanische, chemische und thermische Reize bei jedem beliebigen Individuum unter günstigen Bedingungen entstehen können, unter die zweite diejenigen, welche in Folge einer specifischen Allgemeinerkrankung zum Ausbruch kommen.

Für die Entstehung der ersteren Form kommen alle Momente in Frage, welche überhaupt zur Entzündung führen, und ausserdem ganz besonders ein für die Entzündung geeigneter Boden, also namentlich die Erweiterung von Haut-

venen, wie sie besonders an den unteren Extremitäten vorkommt. — Als specifische Krankheiten, welche Geschwürsbildung zur Folge haben, sind zu bemerken:

1) Die Skrophulose und Tuberkulose disponiren bekanntlich zur Vereiterung von Lymphdrüsen und zu chronischen Entzündungen der allgemeinen Decke, welche beide Momente schliesslich zur Nekrotisirung der bedeckenden Hautschichten führen, sodass kleine Defekte entstehen, die in der Regel mit tiefer liegenden Hohlräumen (hervorgegangen aus Drüsenvereiterung) kommuniciren. Aus denselben entleert sich dünner Eiter und verkäste Gewebssubstanz. Die Geschwüre haben unterminirte, geröthete und verdünnte Ränder, zeigen wenig Tendenz zur Heilung und bestehen deshalb oft Jahre lang. — Die bekannte Allgemeinbehandlung hat mit der lokalen Therapie Hand in Hand zu gehen, welch' letztere in kräftigem Auskratzen aller erkrankten Substanz mittels des scharfen Löffels, Entfernung der unterminirten Ränder mittels der Scheere und Applikation von Jodoform besteht.

2) Die Arthritis vera führt zu Ablagerungen harnsaurer Salze nicht nur in den Gelenken, sondern auch in der Haut, in welcher sie weissliche Konkremente (Gichtknoten) bilden. Der Reiz derselben führt besonders bei geschwächten Individuen zu einer chronischen Entzündung der darüber liegenden Hautpartien und zum Zerfall derselben, sodass rundliche, mit glattem, schmierigem Grunde und dünner, von krystallinischen Abscheidungen durchsetzter Sekretion versehene Geschwüre entstehen. Dieselben finden sich vorzugsweise an den Phalangen, im Ohrläppchen, am Nacken etc. Durch Entfernung der Konkretionen wird ihre Heilung erleichtert, doch pflegen in der Umgebung immer wieder neue Geschwüre aufzubrechen. — Die Allgemein behandlung bezweckt durch Einführung von Lösungsmitteln der im Körper überschüssig gebildeten Harnsäure die letztere mittels Diurese zu entfernen. Es sind besonders alkalisch-muriatische Quellen und Lithionwässer im Gebrauche. Leider entspricht aber deren Wirkung nicht den vom theoretischen Standpunkte aus gehegten Erwartungen. Weit bessere Erfolge erzielt man oft mit einer Modifikation der

Schroth'schen Trockenkur (vgl. S. 92), indem man diese durch jeweilige „Trinktage“ unterbrechen und durch kohlensaure Bäder und Gymnastik unterstützen lässt.

3) Der Skorbut. Diese merkwürdige Erscheinung tritt in unserer Zeit auf dem Binnenlande nur sporadisch auf und bewahrt auch dann meist einen gutartigen Charakter und eine auf das Zahnfleisch beschränkte Lokalisation. Es schwillt das Zahnfleisch an, wird blauroth und blutet leicht; der Gesammtorganismus, besonders der Verdauungsapparat erscheint geschwächt. Bei Darreichung einer vegetabilischen Nahrung (besonders sind Salate etc. aus säuerlichen Pflanzen beliebt), unterstützt von leicht assimilirbaren thierischen Produkten (Milch und Eiern), sowie von örtlich anzuwendenden Adstringentien pflegt der Zustand bald vorüberzugehen. Anders ist es dagegen bei den Skorbutformen, wie sie auf längeren Seereisen, zumal in stürmischen, feuchtkalten Gegenden, wo die Einnahme frischer und besonders vegetabilischer Nahrungsmittel erschwert ist, auftreten, ferner in Ländern mit ungünstigem, wechselndem Klima, wo besonders nach einem Misswachs die Bevölkerung leicht vom Skorbut befallen wird. Hier kommt es zu Ergüssen in seröse Höhlen und zu Blutextravasaten in alle möglichen Organe, besonders aber in die Haut. Die kleineren Extravasate zeigen sich als Petechien, grössere als knotenförmige Ekchymosen oder auch als Pemphigus. Durch Nekrotisirung des befallenen Gewebes entstehen dann Geschwüre, welche meist noch weiter um sich greifen und mit reichlichen, schlaffen, leicht blutenden Granulationen bedeckt sind. Auch früher schon vorhandene, eventuell sogar in Heilung begriffene Geschwüre nehmen leicht diese Form an, wenn das Individuum an Skorbut erkrankt, wie überhaupt jede Wunde, jede kleine Hautabschürfung bei Skorbutischen die Tendenz zur Geschwürsbildung zeigt. — Die Heilung erfolgt nur bei Besserung des Allgemeinzustandes. Die Mittel, welche man zu diesem Zwecke empfahl, sind theils die vorher genannten, theils einige, welche sich auf Hypothesen über die Natur des Skorbuts gründeten. So suchte Garrod das Wesen dieser Krankheit in einem Mangel an Kalisalzen und empfahl deshalb Zufuhr derselben, so gaben Andere

wieder Secale cornutum wegen angenommener Lähmung der Gefässnerven. Alle diese Mittel sind erfolglos. Es empfiehlt sich nur eine leicht verdauliche, dabei roborirende Kost sowie Luftveränderung. Die specifischen Geschwüre behandelt man dann nach den allgemeinen Regeln.

4) Der Lupus ist eine knotige Hautgeschwulst (vgl. Kap. 33), welche sehr zum Zerfall neigt und alsdann weitgreifende Geschwüre (Lupus vorax) bildet. Dieselben müssen ganz besonders energisch ausgekratzt (nach Volkmann mit dem scharfen Löffel und nach dieser Manipulation womöglich noch mit einem Cauterium potentiale behandelt werden. Als solches empfiehlt sich besonders das Argentum nitricum in festen Stäbchen, mit denen man den ganzen Geschwürsgrund durchstichelt, zuweilen auch Jodoform, das man in Pulverform aufstreut. Es gelingt dann häufig, selbst umfangreiche Geschwüre zur Heilung zu bringen, wobei man freilich nicht davor sicher ist, dass sich die Krankheit nicht später durch neue Knötchenbildungen und neuen Zerfall wieder äussert. Der Sitz der Krankheit ist übrigens beim idiopathischen Lupus in der Regel das Gesicht, welches in verschiedenen Theilen die verschiedenen Stadien des Lupus (beginnende Knötchenbildung, Abblättern der bedeckenden Haut, Zerfall der Knötchen) nebeneinander zeigt und dadurch die Diagnose sichert. Schwieriger ist die letztere, wenn der Lupus Folgeerscheinung der nun zu besprechenden Krankheit ist und sich alsdann auch an anderen Körpertheilen präsentirt — beim Lupus syphiliticus.

5) Die Syphilis bietet in ihren verschiedenen Stadien verschiedene Geschwürsformen dar. Das durch die Berührung mit dem syphilitischen Gift einige Wochen nach dieser Infektion entstandene primäre Geschwür, das sogenannte Ulcus durum, geht hervor durch den Zerfall einer am Orte der Infektion aufgeschossenen Neubildung, welche vermöge ihrer grossen Lymphräume zum Weitergreifen und darauf folgenden Zerfall neigt. Dasselbe zeichnet sich, wie schon der Name sagt, in der Regel durch eine gewisse Härte seiner Ränder aus, kann aber auch sehr wohl nur eine seichte, gesättigt rothe, schwach secernirende Erosion vorstellen. Der darauf folgende charakteristische Verlauf der

Syphilis entscheidet alsdann die Diagnose insofern, als in allen Fällen syphilitischer Erkrankung nach kurzer Zeit anderweitige Lokalisationen des Giftes auftreten. Es sind dies in der Regel Anschwellungen der dem Orte der Infektion zunächst gelegenen Lymphdrüsen, und zwar, was besonders wichtig, schmerzlose, nur ausnahmsweise zur Eiterung neigende Anschwellungen. Da der häufigste Infektionsort in den Genitalien liegt, sind zumeist die Inguinaldrüsen befallen, bei Ansteckungen durch Küsse die Inframaxillardrüsen, bei Fingersyphilis, welche von allzu vertrauensvollen Aerzten beim Touchiren erworben wird, die Cubitaldrüsen. Auf dieselben folgen dann, abgesehen von der selteneren Iritis syphilitica, charakteristische Hautaffektionen, welche sich äusserlich in keiner Weise von den ihnen gleichnamigen idiopathischen Hautkrankheiten unterscheiden und nur im Zusammenhang mit den vorhergehenden Symptomen und durch gewisse Lieblingsstellen sich als syphilitisch erweisen. Zugleich kommt es zu specifischen Neubildungen, welche ebenso rasch zerfallen, als sie entstehen, und durch diesen Zerfall sekundäre Geschwüre bedingen.

Hierher gehören in erster Linie die sogenannten Condylome, d. h. Bindegewebsproliferationen in Haut und Schleimhaut, wie wir sie beim Besprechen der infektiösen Tumoren (vgl. Kap. 33) näher schildern werden. Die Condylome im engeren Sinne, d. h. wallartige Hervorragungen von geschwürigem Charakter, finden sich mit Vorliebe in der Umgebung des Afters, an der inneren Schenkelfläche, am Skrotum, — überhaupt da, wo sich gegenüberliegende Hautflächen reiben oder wo Sekrete die Epidermisbekleidung der syphilitischen Neubildungen aufweichen, und demnach einen geeigneten Boden vorbereiten. Im weiteren Sinne bezeichnet man als Condylome oder Plaques mouqueuses auch die häufig zu gleicher Zeit mit den Hautaffektionen auftretenden Geschwüre des Rachens und der Nase. Ihr Lieblingssitz ist das Zäpfchen und das Gaumensegel, ferner die Schleimhaut der unteren Muschel. Sie sind vertieft, rundlich ausgemeisselt und mit schlechten Granulationen bedeckt.

Ferner gehören hierher die später als die Condylome auftretenden Gummata (vgl. Kap. 33), d. h. ähnliche Neubildungen mit der Tendenz, das benachbarte Gewebe ebenfalls in ihren Zerfall hereinzuziehen. Gummöse Geschwüre finden sich besonders da, wo Knochen nahe der bedeckten Haut liegen, also namentlich auf Tibia, Sternum, Stirn, Schulterblatt und Ulna. Indem sie zugleich durch Druck Atrophie der unter ihnen liegenden Knochen bewirken, kennzeichnen sie sich durch schüsselförmige Vertiefungen, während ihre Umgebung wallartig verdickt ist. Vielfach zeigen sie eine „serpiginöse“ Form, d. h. sie sind unregelmässig rundlich mit meist unterminirtem Rand. Ihr Vorkommen an verschiedenen Stellen zugleich erleichtert die Diagnose. — Uebrigens ist das Sekret beider Formen syphilitischer Geschwüre in hohem Grade ansteckend.

Indem wir die übrigen Erscheinungsformen der Syphilis als nicht hierher gehörig bei Seite lassen, besprechen wir nur noch das chankröse Geschwür, welches, weil seine Infektionsquelle ebenfalls in den Genitalien liegt, mit hierher gerechnet wird, trotzdem es seine Entstehung einem von dem syphilitischen Gifte verschiedenen Virus verdankt, das wohl den gewöhnlichen eiterbildenden Kokken sehr nahe verwandt sein dürfte. Das Chankergeschwür hat seinen gewöhnlichen Sitz am Frenulum praeputii und tritt schon wenige Tage nach der Infektion auf. Man bemerkt zunächst ein Bläschen, resp. eine Pustel, welche sich bald in ein rundliches Geschwür mit scharfen, dabei weichen Rändern und speckigem Grunde umwandelt. Sehr häufig, und zwar besonders bei dyskrasischen Personen, greift die Zerstörung weiter um sich (fressender oder phagedänischer Chanker), ohne dass aber in der Regel die Ränder ihre weiche Beschaffenheit veränderten. Sodann erfolgt, wenn sich der Patient nicht ruhig verhält, eine schmerzhafte Anschwellung der nächsten Lymphdrüsen (gewöhnlich der Inguinaldrüsen), welche eine grosse Tendenz zur Eiterung besitzt (chankröser Bubo). Im Gegensatz zur syphilitischen Infektion, bei welcher sorgfältig „rein“ gehaltene Impfungen des Geschwürssekretes an anderen Körperstellen

derselben Person erfolglos bleiben*), treten bei Ueberimpfung des Sekretes eines gewöhnlichen Chankers die gleichen Geschwüre an den geimpften Stellen innerhalb weniger Tage auf, was man zur Sicherstellung der Diagnose zuweilen feststellt. Irgend eine Allgemeinerscheinung (natürlich mit Ausnahme des durch die Vereiterung bedingten Fiebers) macht sich nicht geltend. Der Chanker ist demnach eine rein örtliche Geschwürsbildung, die auch ganz nach den allgemeinen Regeln der Geschwürstherapie behandelt wird.

Eine besondere Behandlung erheischen dagegen die echten syphilitischen Geschwüre. Trotz der reichhaltigen Literatur über die Syphilis und trotz der enormen Verbreitung dieser durch ihre Verheimlichung doppelt gefährlichen Krankheit ist es leider eine traurige Thatsache, dass selbst jüngere Aerzte noch vielfach ganz unüberlegte Kuren veranstalten. Es hat diese Thatsache zugleich einen sehr traurigen ökonomischen Hintergrund: Kurpfuscher und ärztliche Routiniers werden durch ihre syphilitischen Patienten, die jedes Geldopfer bringen, auf bequeme Art reich, während der Praktiker, der des Tages Last und Hitze trägt, darben muss. Indem wir deshalb ein möglichst eingehendes Specialstudium dieser wichtigen Krankheit auf's dringendste empfehlen, geben wir nur die Hauptgesichtspunkte der Therapie.

Kommt ein Geschwür an einem der gewöhnlichen Infektionsorte in unsere Behandlung, so muss zunächst, wenn es sich nicht nach Anamnese (wobei der Spruch ‚omnis syphiliticus mendax‘ zu beachten ist) und äusserer Beschaffenheit ganz unzweifelhaft entweder als ein weicher Chanker oder als die primäre syphilitische Affektion herausstellt, die specifische Natur des Geschwüres festgestellt werden. Man

---

*) Eine sogenannte Autoinoculation der Syphilis kommt nur dann vor, wenn das primäre Geschwür mit einem Nachbargebilde in direkte Berührung kommt und letzteres durch Reibung und Sekretion direkt reizt, so namentlich an den sich berührenden und reibenden Lippen der Scham oder des Mundes. Hier ist natürlich die Entstehung des zweiten Geschwüres nur durch mechanische, nicht durch specifisch syphilitische Wirkung gegeben.

macht also die Impfung etwa am Oberschenkel des Patienten, und behandelt zunächst das Geschwür als ein einfaches nach den allgemeinen Regeln. Stellt es sich deutlich als ein syphilitisches dar, so kann man immerhin versuchen, die ganze indurirte Stelle mit der Scheere abzutragen, worauf dann in vielen Fällen alle weiteren Allgemeinerscheinungen ausbleiben. Die Einleitung einer allgemeinen Kur ist aber in diesem Stadium nicht räthlich. Denn die Erfahrung lehrt, dass bei so früher Allgemeinbehandlung zwar vorläufig die Sekundärerscheinungen ausbleiben, dass sie aber nachträglich doch noch kommen, und dass der ganze Verlauf der dann auftretenden Formen ein unberechenbar schleppender und heimtückischer ist. Besonders junge Kandidaten der Medicin und Pharmaceuten fallen dem Wahne häufig zum Opfer, dass sie durch frühe Merkurialbehandlung sich rasch heilen könnten — es kommt dann leider dazu, dass die den Verlauf markirenden Hautausschläge, weil kaum merklich, unbeachtet vorübergehen und nach Jahren eine viscerale Syphilis mit ihren unheimlichen Folgen eintritt. Nur in solchen Fällen, wo auffallendes Umsichgreifen des Zerfalles und hochgradige Infiltration der Umgebung des primären Geschwüres sich von vornherein deutlich zeigen, wo also eine besonders intensive Infektion stattgefunden zu haben scheint, oder bei Primäraffektionen an der Lippe, im Munde etc., ist gleich von vornherein eine Allgemeinbehandlung räthlich. Völlig widersinnig ist aber der leider immer noch verbreitete Schlendrian, auch bei „venerischen“ Geschwüren, bei denen es unsicher ist, ob sie chankrös oder syphilitisch sind, „der Vorsicht halber“ ein Antisyphilitikum zu geben.

Das primäre syphilitische Geschwür wird also, wenn es nicht durch Ausschneiden auch der gesunden benachbarten Partien entfernt werden konnte, im Wesentlichen vorläufig wie ein gewöhnliches behandelt, nur dass man als granulationsbefördernde Mittel hier vorzugsweise Quecksilberpräparate wählt, welche auch eine örtliche antisyphilitische Wirkung zu haben scheinen. Man bestreicht flach exkoriirte Erosionen mit Emplastr. oder Ungt. hydrargyri ciner., mit Aqua phagedaenica etc., während man bei scharf-

kantigen, tiefer gehenden, speckig belegten Geschwüren die etwas stärker reizenden Präparate, wie rothes Quecksilberoxyd, weisses Quecksilberamid etc. in Pulverform aufstreut. Noch schärfere Reizung mit Sublimatlösung findet zweckmässig statt bei besonders derben, sich weithin erstreckenden Infiltrationen, welche darnach oft rasch schwinden. Uebrigens kann man auch statt der Quecksilberpräparate der zweiten Kategorie die bei den gewöhnlichen Geschwüren in Betracht kommenden Reizmittel und zwar namentlich das Jodoform anwenden.

Eine örtliche Behandlung mit den genannten Quecksilbermitteln, so z. B. der Condylome mit Kalomel und Kochsalz, erweist sich auch bei den sekundären Hautaffektionen der Syphilis nützlich. Auch bei diesen kommen noch ausserdem Reizmittel oder Resorbentia je nach der Individualität des Falles als örtliche Unterstützung der Allgemeinbehandlung in Betracht. Die letztere ist aber von dem Zeitpunkte an, in welchem die Folgeerscheinungen auftreten, der wichtigste Heilfaktor. In der zwischen der primären Infektion und den sekundären Folgeerscheinungen liegenden Zeit beschränkt man sich darauf, die häufig vorhandenen Verdauungsstörungen etc. zu bekämpfen und den Kranken vorläufig mehr psychisch zu behandeln. Sofort nach dem Auftreten der Hautefflorescenzen oder Rachengeschwüre beginnt aber die Allgemeinbehandlung.

Dieselbe bezweckt, das Gift aus dem Körper zu eliminiren, resp. einen Theil desselben direkt zu tödten. Ersterer Indikation genügt schon eine gewöhnliche, auf etwa sechs Wochen ausgedehnte Schwitzkur, welche nach altem Herkommen durch den Genuss grosser Quantitäten Holzthee etc. unterstützt wird. Beliebt ist besonders das Decoctum Zittmanni, eine Abkochung von Sarsaparilla und Sennesblättern, in welcher aber ein (übrigens von der Pharmacopoea Germanica weggelassener) Bestandtheil am meisten wirkt, nämlich das in einem Säckchen zugefügte Kalomel. Dasselbe setzt sich mit dem in der Sarsaparilla vorhandenen Chlornatrium zu Sublimat um, und so ist eigentlich das ursprüngliche Zittmann'sche Mittel eine schwache Sublimatlösung, also ein Quecksilbermittel.

Das Quecksilber ist das älteste der Antisyphilitica und wurde schon im Mittelalter empirisch angewandt. Eine Zeit lang gerieth es wegen seiner den Gesammtorganismus schwächenden Wirkung in Misskredit, sodass eifrige Gegner sogar die Behauptung aufstellten, ein Theil der angeblichen syphilitischen Krankheitsformen seien reine Quecksilbervergiftungen. Mit Maass und Vorsicht angewandt, ist es indessen das am raschesten und sichersten wirkende Mittel bei sekundärer Syphilis, und nur bei heruntergekommenen Individuen schädlich. Bei letzteren sieht man allerdings destruktive syphilitische Processe schon nach roborirender Diät ohne jedes Specifikum sich bessern (vgl. S. 91). — Die Anwendung des Quecksilbers geschieht übrigens nach folgenden Methoden:

1) per os. Am beliebtesten ist hierfür das Sublimat in mehrfach täglich wiederholten Dosen von 0,005 bis 0,01. Um der ätzenden Wirkung auf die Schleimhaut des Magens zu begegnen, setzt man Chlornatrium zu und giebt das Medikament in Pillenform (z. B. Rcp.: Hydrargyr. bichlor. corros. 0,3, Natr. chlorat. 1,5, Succ. liquiritiae, Extr. liquir. $\widehat{aa}$ 3,0 m. f. phil. Nr. LX. DS. Früh und Abends 2 Pillen) oder auch in spirituöser Lösung. Auch Kalomel ist als ein mit Unrecht „mild“ genanntes Mittel in Gebrauch — es wirkt natürlich nur durch Umsetzung in Sublimat. Ferner ist das gelbe Quecksilberjodür beliebt;

2) perkutan. Die sogenannte Schmierkur mit der officinellen grauen Salbe ist wohl die verbreitetste Behandlungsmethode, denn sie wirkt rasch und sicher. Man lässt nach Vorausschickung einiger Bäder, welche die Haut auflockern, 8 Tage lang täglich 2—4,0 Gramm der Salbe an je einen Körpertheil (und zwar der geringen Behaarung wegen an den Beugeseiten) tüchtig einreiben und hierauf einige Tage pausiren. Alsdann wird dieser achttägige „Turnus“ nach Bedürfniss drei- bis sechsmal wiederholt. Eine milde Schwitzkur kann

nebenbei noch stattfinden. Die Inunktion wirkt übrigens auch lokal recht günstig;

3) subkutan und zwar mit Sublimatlösung nach Levin. Besonders für ambulante Fälle geeignet, hat diese Methode das Unangenehme, dass sie gern Abscesse an den Einstichstellen erzeugt, was man durch Zusatz von Chlornatrium oder Peptonen zu verhüten sucht. Die Einzeldosis ist 0,005—0,01. Die Wirkung ist ziemlich rasch, aber nicht nachhaltig. Dagegen ist eine „Depotwirkung" auf längere Zeit vorhanden, wenn man allwöchentlich 0,1 Kalomel oder 0,05 Quecksilberjodür in einem öligen Vehikel tief in die Muskulatur der Hinterbacke einspritzt. Auf diese Art wird der Organismus ziemlich lange Zeit der Hg-Wirkung ausgesetzt (Scarenzio 1864, Neisser 1886);

4) durch Suppositoria. Die Nachtheile dieser Applikation liegen auf der Hand. Sie ist nur zur Abwechselung oder für örtliche Zwecke brauchbar.

Für alle Quecksilberkuren ist festzuhalten, dass während derselben eine Hungerdiät, wie sie früher beliebt war, durchaus unnütz und sogar bei schwächeren Kranken schädlich ist, dass sich dagegen eine leichtverdauliche Fleischkost und Fernhaltung aller Ausschreitungen empfiehlt. Die Neigung zu Erkältungen erfordert diesbezügliche Vorsicht, die Neigung zu merkurieller Stomatitis (besonders bei der Schmierkur) die grösste Reinlichkeit und fleissiges Gurgeln mit adstringirenden Mitteln (Kali chloricum, essigsaurer Thonerde etc.).

Ein weiteres Antisyphilitikum ist das Jod, von Ricord treffend das „Morphium für die Syphilis" genannt. Denn in der That mildert es, im Anfange des sekundären Stadiums gebraucht, die Erscheinungen, ohne sie aber aufzuheben. Dagegen ist es unentbehrlich in den späteren Stadien und namentlich bei den Affektionen der Knochen. Man giebt es als Jodkalium in einer Lösung von 5,0 auf 200,0 (dreimal täglich 1 Esslöffel), der man aber nicht, wie es so häufig geschieht, Geschmackskorrigentien oder gar Alkaloide zusetzen darf, weil Jodkalium leicht andere

Verbindungen eingeht. Praktisch ist es, bei späteren Syphilisformen einen Tag Quecksilber und einen Tag Jodkalium zu geben. Billiger als reines Jodkalium ist die Mischung: Tinct. Jodi 1,0, Kal. jodat. 2,0 auf 200,0 Wasser. Auch das Jodoform findet innerlich in dragirten Pillen Anwendung. — Aeusserlich können Jodpräparate zur Erweichung von Drüsenschwellungen etc. schon im ersten Stadium gebraucht werden, ebenso bei auffallend raschem Verlauf. Für Kehlkopf- und Nasenhöhlenaffektionen ist das Jodol ein empfehlenswerthes Streupulver.

Alle die genannten Kuren müssen in der Regel sechs Wochen lang dauern und nach einigen Monaten in schwächerem Maassstabe wiederholt oder noch besser durch eine von kundiger Hand geleitete Diät- und Badekur ergänzt werden, die ein Jahr darauf wiederholt werden soll. Aachen steht hierfür in besonderem Rufe, doch werden die Patienten durch diesen Aufenthaltsort oft unnöthig blossgestellt, trotzdem sie eine „Rheinreise“ vorschützen. Besser sind Kuren in ländlicher Stille unter strengster ärztlicher Aufsicht, vorausgesetzt, dass gute Badeeinrichtungen vorhanden sind (z. B. Tölz in Oberbayern). Der Patient soll mindestens 2 Jahre unter ärztlicher Kontrole stehen. Zeigen sich während dieser Zeit keine Recidive, so kann eine Heirath gestattet werden, obwohl noch nach langen Jahre Recidive eintreten können.

Häufig wird der Arzt um Angabe eines Mittels ersucht, um die latenten Giftkeime zugleich mit etwaigem Quecksilber herauszutreiben. Bei dem Laienpublikum steht dafür die Schroth'sche Kur in ihrer strengsten Form nicht ohne Grund in hohem Ansehen. Durch eine Art künstlicher Inanition und Austrocknung der Gewebe, unterbrochen von „Trinktagen“, der nach 4—5 Wochen eine sehr kräftige Nahrung folgt, wird ohne Zweifel eine „Regeneration“ des Organismus erzielt, wie wir z. B. auch nach einem glücklich überstandenen Typhus beobachten, das frühere chronische Leiden völlig schwinden. Ich pflege durch eine (übrigens wohl zu überwachende!) Trockendiät unter gleichzeitiger Anwendung von Dampfbädern, Wickelungen und kalten Bädern dem Organismus zunächst 6—12 Procent seiner

Flüssigkeitsmengen zu entziehen, worauf eine auffallende Expansions- und Vermehrungsfähigkeit der Zellen eintritt, sodass bei kräftiger Nahrung der Patienten ihr ursprüngliches Gewicht um ebenso viele Procent überstiegen wird. Solche kolossale Stoffumsätze (also bis zu 24 Procent!) sind ohne Zweifel mehr als jedes andere Mittel im Stande, einen Organismus von latenten Giftkeimen zu reinigen. Freilich gehören dazu mehrere Monate Zeit und eine sorgfältige Ueberwachung. Dieselbe Methode habe ich auch bei alten „visceralen“ Formen von Lues mit Glück angewandt. Für frische Fälle passt sie selbstverständlich nicht.

17. Kapitel.

Allgemeine Therapie der Geschwüre.

Die Heilung eines jeden Geschwüres geht derartig vor sich, dass „gute“ Granulationen allmählich den Defekt ausfüllen und durch Wucherung der Epidermis der Umgegend sich eine neue Haut darüber schiebt. Diesen Vorgang hat nun die Therapie in einer den verschiedenen Geschwürsformen entsprechenden Weise zu befördern und alle den gewünschten Verlauf störenden Momente fernzuhalten. Von diesem Standpunkte ausgehend werden wir natürlich nicht eine Reihe „heilender“ Arzneimittel empfehlen, sondern zunächst feststellen, welche Momente der Heilung entgegentreten und demnach zu beseitigen sind, resp. welche Momente die Heilung befördern. Zu diesem Zwecke ist eine Kenntniss der verschiedenen Erscheinungsformen und Charaktere der Geschwüre nöthig.

An jedem Geschwüre unterscheidet man Grund und Ränder. Hauptsächlich die Beschaffenheit dieser giebt die Handhabe für die Therapie und Prognose; nebenbei sind aber auch Form, Tiefe, Ausbreitung und Umgebung zu beachten.

Ist der Grund mit gesunden Granulationen bedeckt und sondert er guten gelben Eiter ab, ist ferner die Umgebung normal, der Rand eben und gleichförmig, so genügen

schon Ruhe und Reinlichkeit im Verein mit einem einfachen Verbande, um in einigen Tagen (je nach der Grösse des Defektes) das Geschwür zu heilen. Wir bemerken übrigens von vornherein, dass wir unter „Ruhe“ in diesen Fällen immer Bettruhe und Hochlagerung des leidenden Theiles verstehen, welche beide Momente die günstigsten Cirkulationsbedingungen geben. Nach der Heilung ist die Narbe, um sie vor dem Wiederaufbrechen zu schützen noch einige Zeit durch einen passenden, nicht reibenden Verband zu bedecken.

Nach dem Grade der Reizung unterscheidet man erethische und torpide Geschwüre. Die ersteren (die man wohl auch als irritable oder neuralgische bezeichnete) zeigen in ihrer Umgebung dauernd eine intensive Röthe und Empfindlichkeit. Der Grund ist meist mit einer dünnen Schicht schlaffer, rosiger Granulationen bedeckt, welche wenig absondern, bei der Berührung aber sehr schmerzen und leicht bluten (hämorrhagisches Geschwür). Diese hohe Empfindlichkeit erschwert die Applikation geeigneter Verbandmittel, weshalb man sie zunächst beseitigt. Früher machte man in solchen Fällen narkotische Umschläge, aber ohne Erfolg. Besser ist schon Aufstreuen von Morphium in Substanz, am besten aber eine in der Narkose vorzunehmende kräftige Aetzung des Geschwürs mit dem Glüheisen oder dem Lapisstift. Dieselbe stimmt zugleich die schlechte Beschaffenheit günstig um, regt zu kräftigerer Granulation an, und bewirkt deshalb rasche Heilung. Nach der Aetzung behandelt man einfach wie oben.

Die torpiden Geschwüre zeichnen sich dadurch aus, dass ihre produktive Thätigkeit, trotzdem sie mitunter energisch ist, zu keinem rechten Abschluss gelangt, sondern immer auf einer, der Ausheilung ungünstigen Stufe stehen bleibt. So bleiben z. B. die Granulationen weich und zart, nehmen eine sammetartige Oberfläche und vermöge ihres Gefässreichthums eine tief dunkelrothe Farbe an, zugleich wachsen sie zu grossen wulstigen Massen heran. Solche Wucherungen finden sich besonders da, wo geschwürige Gänge zu einem chronisch entzündeten Gelenk führen; sie sprossen dann pilzartig aus der engen Oeffnung hervor.

Alle diese Geschwüre mit Granulationswucherungen nennt man fungöse. Ihre Therapie besteht in der Ausrottung der schlechten Granulationen durch Abtragen mittels der Scheere oder durch Ausbrennen, resp. Ausätzen. In leichteren Fällen thut schon eine Kompression mit Heftpflaster gute Dienste. Ist dann die Granulationswucherung zum Stillstand gekommen, so empfiehlt sich ein einfacher, leicht komprimirender Watteverband und Ruhe.

Die unangenehmste Form der torpiden Geschwüre ist die kallöse, bei welcher es sich um Verdickung der Ränder in Folge von plastischer Infiltration handelt. Man findet solche Geschwüre besonders am Unterschenkel von älteren oder verwahrlosten Personen. Die harten und schwieligen Ränder, der mit kleinen körnigen Granulationen und spärlichem, dünnem übelriechenden Sekret bedeckte Grund, die mannigfach pigmentirte Umgebung lassen ein solches Geschwür auf den ersten Blick erkennen. Seine Dauer erstreckt sich oft auf viele Jahre; freilich wird es oft auch, da es dem Patienten in unserer humanen Zeit eine angenehme Erwerbsquelle bietet, künstlich unterhalten. Ist es ein einfaches Hautgeschwür (wobei übrigens auch die oberflächlichen Weichtheile betheiligt sind), so kann es in 4—6 Wochen geheilt werden; ist aber, wie am Unterschenkel so häufig, Periost und Knochen mit betheiligt, so kommt eine definitive Heilung nie zu Stande, da die gebildete Narbe beim geringsten Anlass wieder aufbricht. — Die Therapie erfordert Anregung der Granulationsbildung unter Desinfektion, sowie Erweichung der sklerosirten Ränder nebst Erhöhung ihrer epidermisbildenden Thätigkeit, um das Geschwür zu überhäuten. — Dem ersten Zweck dient eine Reihe von Mitteln. Antiseptisch und granulationsbefördernd zugleich wirkt das Jodol und die Salicylsäure, welche man in Pulverform aufstreut. Sie nehmen die hässlichen Wundbelege in 24 Stunden fort und können ziemlich lange unter dem darüber zu applicirenden Watteverband liegen, denn bei ihrer langsamen Löslichkeit bleibt immer ein Vorrath ungelöster Salicylsäure auf dem Geschwür. Unter der sich bildenden Kruste wuchern gute Granulationen. — In ähnlicher Weise wirkt das Jodoform, das nur durch seinen

penetranten Geruch fatal wird. — Die ältere Chirurgie kannte eine Menge reizender Salben, von denen aber nur noch die Basilikumsalbe (wirksames Agens derselben ist das Terpentin) sich als eine für diesen Zweck brauchbare Kombination empfiehlt. — Von anderen Verbandmitteln nennen wir Kampferwein (besonders für schlaffe Granulationen), Myrrhentinktur, Perubalsam, endlich Lösungen von Höllenstein (3—5%) und Chlorzink (5—8%). Die letzteren Mittel sind besonders „umstimmend", so namentlich eine 2% Höllensteinsalbe mit 10% Perubalsam. Es ist immer gut, wöchentlich mit dem Verbandmittel zu wechseln, und zwar derartig, dass man auf ein stärker reizendes Mittel ein milderes folgen lässt und umgekehrt. — Karbolsäure übrigens, die hier und da noch angewandt wird, möchten wir, weil sie erfahrungsgemäss die Granulationen schlaff macht, in der Geschwürsbehandlung immer durch den einfachen Priessnitz'schen Wasserverband ersetzt wissen.

Hand in Hand mit der Besserung der Granulationsfläche muss nun die überhäutende Thätigkeit der Ränder gehen. Sind die letzteren nicht allzu schwielig, so wendet man zweckmässig den Baynton'schen Heftpflasterverband an, welcher aus schmalen Pflasterstreifen besteht, die, straff angezogen, sich gegenseitig zur Hälfte decken und dadurch eine gleichmässige Kompression bewirken. Jeder Druck befördert aber die epidermisbildende Thätigkeit (wie die Entstehung von Hühneraugen beweist) und nähert zugleich die Wundränder einander. Man kann deshalb einfachere Fälle sogar ambulant mit diesem Verbande behandeln, zumal wenn man eine Martin'sche Gummibinde darüber befestigt. — Bei schwieligeren Rändern versucht man zunächst diese mittels feuchter Wärme in Gestalt des hydropathischen Longuetten-Verbandes nach Priessnitz zu erweichen. Natürlich muss man hierbei darauf achten, dass die Granulationen nicht durch die Wärme schlaff gemacht werden, resp. dieselben, wenn nöthig, mit einem reizenden Mittel behandeln. Ein Münchener Kurpfuscher hat sich dadurch ein ansehnliches Vermögen erworben, dass er als „Specialist" solche schwielige Ränder mit einem Brei aus gekochtem Semen Foenugraeci belegen und diesen Brei täglich 3 mal wechseln liess,

sodass immer feuchte Wärme einwirkte, wobei vielleicht auch die Gerb- und Extraktivstoffe dieses Mittels reizend auf das Geschwür einwirkten. Führen diese Hilfsmittel nicht zum Ziel, so hat man noch häufig den gewünschten Erfolg, wenn man intensive Entzündungsreize (z. B. Ungt. stibiat. oder Kantharidenpräparate) an die Ränder applicirt. Die darauf folgende akute Entzündung verändert die Beschaffenheit der Gewebe ganz wesentlich und führt in ihrer Reaktion häufig zum völligen Verschluss des Geschwüres. — Die derbe Verwachsung der Ränder mit der Unterlage hindert aber sehr häufig die definitive Vernarbung und vor allen Dingen die Zusammenziehung und damit Konsolidirung der Narbe. In solchen Fällen ist hier und da die sogenannte Cirkumcision üblich, d. h. eine mit auswärts gegen die gesunde Haut gerichtetem Messer ausgeführte Umschneidung der Ränder, welche die ganze Dicke der Cutis durchdringt und durch eingelegte Charpie klaffend erhalten wird. Die Urtheile über diese Methode sind sehr verschieden. Im Allgemeinen nimmt man an, dass bei einem hochgradig kallösen Geschwür, zumal wenn es über die Hälfte des Umfanges eines Gliedes einnimmt, die Amputation vorzuziehen sei. Denn auch ein nunmehr zu besprechendes Mittel, die Reverdin'sche Transplantation, ist häufig erfolglos. Dieses interessante Hilfsmittel besteht darin, dass man kleine Hautfältchen an einer gesunden Körperstelle mit der Pincette emporhebt und dann mittels der krummen Scheere möglichst flach abschneidet, ohne dabei Fettgewebe mit in das abgeschnittene Hautstück zu bringen. Es ist auch angängig, die gesunde Haut eines amputirten Gliedes zu benutzen, wenn seit Abtrennung des letzteren nicht mehr als 6 Stunden verflossen sind. Die Hautstückchen werden hierauf (bei grösseren Defekten kann man 10—20 Stückchen nehmen) auf die in guter Granulation befindliche und gereinigte Geschwürsfläche in Abständen von höchstens 1 cm gelegt und mit einem leicht komprimirenden Jodoform-Verbande bedeckt, der 3 Tage liegen bleibt. Wenn auch einige Stückchen theils durch Anämie, theils durch passive Hyperämie zu Grunde gehen, so pflegen doch die meisten anzuheilen. Von ihnen aus sprosst

dann neue Epidermis und vereinigt sich mit der der Ränder. So vortrefflich nun auch dieses Mittel ist, um grössere, aber in guter Granulation befindliche Defekte rasch zu überhäuten, so wenig erfolgreich zeigt es sich, wenn die Ränder sehr schwielig waren. Es will sich dann niemals ein rechter Zusammenhang zwischen den Rändern und den überpflanzten Hautinseln bilden und letztere verschwinden wieder. Waren aber die Ränder einigermaassen günstig, so kann man bald die überpflanzte Haut von der benachbarten nicht mehr unterscheiden. — Die Ueberpflanzung grösserer gestielter Hautstückchen nach Maas empfiehlt sich namentlich für veraltete Unterschenkelgeschwüre. Die betreffenden Lappen müssen möglichst in der Richtung des Gefässverlaufes ausgeschnitten werden und einen genügend breiten Stiel haben, der aber nach Belieben gedreht werden kann. Der Defekt wird sorgfältig der oberflächlichen Granulationsschicht entkleidet und an den Rändern angefrischt. Das gesunde Bein, von dessen Wade der Lappen genommen wird, vereinigt man durch Gypsverband mit dem kranken und vernäht nun den Lappen mit den angefrischten Geschwürsrändern. Einige versenkte Nähte drücken auch die beiderseitigen Wundflächen zusammen. Die freiliegenden wunden Stellen und der Stiel werden durch Bestreichen mit Borsalbe vor dem Eintrocknen geschützt, was sehr nöthig ist. Hierauf folgt ein aseptischer Verband, der 14 Tage bis zum Lösen des Stieles liegen bleibt.

Unter die torpiden Geschwüre sind ferner zu rechnen die Geschwüre mit unterminirten Rändern: die sinuösen und fistulösen Geschwüre. Dieselben verdanken ihre Entstehung einem durchgebrochenen Abscess, und sind besonders bei Skrophulösen häufig. Man spricht von einem sinuösen Geschwür, wenn die Ränder desselben mannigfach ausgebuchtet sind, von einem fistulösen, wenn nur ein enger Gang in ein Hohlgeschwür führt. Die ersteren Formen werden einfach durch Abtragen ihrer unterminirten Ränder in offene Geschwüre verwandelt, die letzteren erfordern je nach ihrer Beschaffenheit eine verschiedene Behandlung. Man unterscheidet nämlich:

Fisteln

- unvollkommene oder blinde, welche nicht mit einem Hohlorgan kommuniciren
  - innere, welche nur mit einem Hohlorgan zusammenhängen.
  - äussere, welche nur mit der Oberfläche zusammenhängen.
- vollkommene, d. h. doppelmündige, welche eine Kommunikation eines Hohlorganes mit einem anderen oder mit der Oberfläche des Körpers vermitteln.

Zur Erklärung dieser Nomenklatur nehmen wir als einfachstes und häufigstes Beispiel eine Mastdarmfistel. Dieselbe ist vollkommen, wenn sie mit einem benachbarten Hohlorgan, also z. B. mit der Blase oder auch mit der äusseren Haut kommunicirt, unvollkommen, wenn sie dies nicht thut. Sie ist eine äussere unvollkommene Fistel, wenn sie neben der Afteröffnung beginnend, sich parallel dem Darm, ohne ihn aber zu durchbrechen, in die Tiefe erstreckt (häufigster Fall), sie ist eine innere unvollkommene Fistel, wenn sie, durch Perforation des Mastdarmes entstehend, sich eine Strecke weit ins Gewebe fortsetzt, ohne aber irgendwo die Hautoberfläche zu erreichen.

Betreffend Form und Aussehen der Fisteln ist zu bemerken, dass dieselben bald einfache, bald sich verzweigende Röhren mit wulstartig hervorgetriebener oder auch infolge narbiger Kontraktion eingezogener Oeffnung darstellen, die nicht selten einen klappenartigen Verschluss hat. Ist der Ulcerationsprocess, welcher zur Fistelbildung führte, noch im Gange, so überzieht sich die Wand der Fistel mit sammetartigen, leicht blutenden und durch die beständige Sekretion, sowie durch einen etwa im Inneren befindlichen Fremdkörper oder auch durch benachbarte Entzündungen am Verschluss gehinderten Granulationen. Führt aber die Fistel in ein secernirendes Organ, so hindert wieder das Sekret die völlige Verschliessung. Es kommt dann zu narbiger Retraktion, ja selbst zur epithelialen Ueberkleidung des Fistelganges.

Die Symptome ergeben sich aus dieser Darstellung von selbst: es erfolgt Sekretion von Eiter oder dem betreffenden Sekret. Ist man sich über die Tiefe oder das Ende der Fistel mit der Sonde nicht ganz klar geworden, so

kann man nach Velpeau's Vorschlag ein mit Stärke überzogenes Bougie einführen, dann eine schwache Jodlösung einspritzen und an der scharfen Reaktion (blaue Farbe) die Lage der inneren Oeffnung ermessen. — Die Prognose der Fisteln und die Zweckmässigkeit eines operativen Eingriffs hängen von der Bedeutung des betreffenden Organes ab und sind im einzelnen Falle verschieden.

Die Therapie der Fisteln hat zunächst eine prophylaktische Indikation: man sucht durch rechtzeitige Eröffnung und passende Nachbehandlung von Abscessen die Entstehung einer Fistel zu vermeiden, besonders werden zweckmässig angelegte Gegenöffnungen am besten freien Eiterabfluss gestatten. Fremdkörper, als welche namentlich abgestorbene Knochenstücke in Betracht kommen, sind zu entfernen. Bleibt trotz dieser Vorsichtsmaassregeln eine Fistel bestehen, und ist dieselbe überhaupt zu operiren, so geschieht es derartig, dass man entweder mittels des Messers eine glatte, durch eingelegten Jodoformmull an leichtem Zuheilen gehinderte Wunde als Erweiterung des Fistelganges hergestellt (hierzu sind verschiedene Fistelmesser angegeben, namentlich für die Mastdarmfisteln), oder dass man, besonders bei geringerer Tiefe der Fistel, durch Cauterisation kräftigere Granulationen hervorruft. Zu diesem Zwecke eignen sich weniger die Einspritzungen der Cauterien, als das Ausglühen mit Metallen und zwar besonders mit dem durch den galvanischen Strom erhitzten Platindraht. Fs ist praktisch, denselben kalt einzuführen, dann die Stromkette zu schliessen, und nun den glühenden Draht langsam herauszuziehen. — Weniger wirksam und nur für leichtere Fälle anzuwenden sind die Erweiterungen der Fistel mit Laminaria oder Pressschwamm und die darauf folgende Cauterisation des Hohlgeschwüres. In vielen Fällen wird man auch fungöse Wucherungen mit dem scharfen Löffel auszukratzen haben, so namentlich bei den Mastdarmfisteln.

An die erethischen und torpiden Geschwüre reiht sich nun noch eine Form, welche mit raschem Gewebszerfall einhergeht: das gangränöse Geschwür. Gangränöse Vorgänge sind zwar Ursache und Folgeerscheinung eines jeden Geschwüres, aber unter Umständen können dieselben so in

den Vordergrund treten, dass die besondere Rubrik des gangränösen Geschwüres gerechtfertigt erscheint. Es ist dies namentlich der Fall bei der „geschwürigen Form des Hospitalbrandes" (vgl. Kap. 19), aber auch bei einfach vernachlässigten Geschwüren dyskrasischer Personen. Die Behandlung besteht in Aufstreuen von Quecksilberoxyd oder von Kalomel, oder auch in kräftigem Ausbrennen bis in die Grenzen des Gesunden.

Fassen wir nun die gesammte Geschwürstherapie noch einmal kurz zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

Die erste Sorge ist die für Reinigung und günstige Beschaffenheit der Granulationen, also die Abspülung mit dem Irrigator, die Auflegung granulationsbefördernder Mittel, die eventuelle Aetzung und der Verband.

Die zweite Sorge ist die für Annäherung der Ränder, also die Applikation des Baynton'schen „Dachziegel-Verbandes", die etwaige Bähung oder Aetzung oder Cirkumcision der Ränder.

Die dritte Sorge ist die für Konsolidation der Narbe durch einen Schutzverband, als welcher sich auch das Auflegen einer circa $^1/_2$ Centimeter dicken Platte Emplastrum consolidans empfiehlt.

Wir haben die Geschwürstherapie etwas ausführlicher behandelt, weil sie praktisch sehr wichtig ist, und weil von Zeit zu Zeit in medicinischen Zeitschriften „Universalmittel" gegen Geschwüre auftauchen (Jodoform etc.). Natürlich kann nur die Beachtung jedes einzelnen Umstandes, nicht aber die kritiklose Anwendung eines beliebigen Mittels zum Ziele führen.

Vierte Abtheilung.

Das Trauma.

18. Kapitel.

Allgemeines über das Trauma.

Unter einem Trauma versteht man jede durch mechanische, thermische oder chemische Einflüsse hervorgebrachte lokale Einwirkung auf den Körper, welche eine lokale und in der Regel auch allgemeine Störung der Lebensvorgänge zur Folge hat. Meist verursacht das Trauma eine Trennung der allgemeinen Decke, resp. der darunter liegenden Theile. In diesem Falle nennt man es eine Wunde. Dieselben theilt man nach folgenden Gesichtspunkten ein:

1) Nach Richtung und Form der Wunden in Längs- und Querwunden, ferner in regelmässige oder in unregelmässige (gezackte und Lappenwunden).
2) Nach Beschaffenheit der Wunde in einfache und komplicirte (vergiftete).
3) Nach Beschaffenheit des verwundenden Faktors in Schnitt- und Hiebwunden (diese entsprechen den oben genannten einfachen), ferner in Stich- und Schusswunden, sowie in Quetschwunden.
4) Nach der Lokalität in den verschiedenen Körperregionen und Organen.
5) Nach der Dauer ihres Bestehens in frische (blutende) und ältere (eiternde) Wunden.

Bei allen Wunden tritt eine Reihe konstanter Erscheinungen auf, nämlich:

1) Schmerz. Die Intensität desselben ist abhängig von dem Nervenreichthum, nicht aber von der Wichtigkeit des betreffenden Organes. Er hat einen ganz bestimmten Charakter (Wundschmerz).

2) Blutung. Dieselbe ist abhängig von der Menge und Art (Kapillare, Vene oder Arterie) der getroffenen Gefässe. Ueber ihre einzelnen Erscheinungen vgl. Kap. 6.

3) Defekt, lokaler Gewebstod, resp. Klaffen der Wundränder. Dasselbe ist um so bedeutender, je weniger die Richtung der Wunde mit der Faserrichtung des getroffenen Gewebes übereinstimmt. Vermöge der Retraktilität der Muskeln ist das Klaffen bei Querwunden derselben am bedeutendsten. In jedem Falle aber wird eine mehr oder minder grosse Anzahl Gewebszellen getödtet.

Unter gewissen Umständen tritt auf:

Das Fieber. Dieser schon öfter erwähnte Zustand kennzeichnet sich ausser durch Allgemeinerscheinungen wie z. B. Kopfschmerz, Abgeschlagenheit und Appetitlosigkeit am auffallendsten durch eine Erhöhung der Körpertemperatur. Dieses letztere Symptom tritt derartig in den Vordergrund, dass man, nicht gerade zum Vortheil der Klarheit, die Begriffe „Fieber“ und „Erhöhung der Körperwärme“ im gewöhnlichen Sprachgebrauch als gleichbedeutend betrachtet. Ueber das Zustandekommen des „Fiebers“ sei Folgendes bemerkt:

Jeder am Körper gemessene Temperaturgrad ist die Komponente aus der Wärmezufuhr und der Wärmestrahlung. Es ist also zunächst möglich, dass die Temperaturerhöhung des Körpers hervorgehe aus erhöhter Wärmeproduktion, mit oder ohne erhöhte Strahlung, als auch aus verminderter Strahlung bei gleichbleibender oder erhöhter Produktion. Dass eine erhöhte Wärmeproduktion stattfinde, ist aus der Steigerung der Oxydationsprocesse,

wie sie sich bei jedem Fieber trotz schmalster Kost durch Vermehrung der Kohlensäure- und Harnstoffbildung dokumentirt, mit grosser Wahrscheinlichkeit abzuleiten, denn da die Wärmeproduktion Folge von Oxydationsprocessen ist, so wird auch eine erhöhte Oxydation des Eiweisses zu Harnstoff nothwendig eine erhöhte Wärmeproduktion hervorbringen. Es fragt sich nur, welchen Antheil die Wärme a b g a b e an der Hervorbringung der höheren Körpertemperatur hat. Traube verfocht die Ansicht, dass durch verminderte Abgabe, wie sie infolge der Kontraktion der Hautkapillaren eintrete, mehr Wärme im Körperinneren angehäuft werde, ohne dass nothwendig eine erhöhte Produktion einzutreten brauche. Die Prämisse aber, von der er ausgeht, die Kontraktion der Hautgefässe, lässt sich nur bei den mit Frost beginnenden Fiebern nachweisen. Es ist ferner durch Versuche festgestellt (Leyden, Senator), dass die Wärmeabgabe im Fieber sehr erheblich schwankt.

Man nimmt also im Allgemeinen an, dass beim Fieber eine erhöhte Wärmeproduktion vorhanden sei; nur ist der Ort derselben noch ganz dunkel. Der Entzündungsherd selbst fühlt sich heisser an als die Umgebung, ist also vielleicht der Heizapparat, durch welchen das fortwährend in ihm cirkulirende Blut höher erwärmt wird. Aber schon diese Annahme begegnet mannigfachen Schwierigkeiten. Denn zunächst stehen die Resultate der von C. O. Weber, Hufschmidt und Mosengeil einerseits, von Jacobson und Bernhard andererseits angestellten Untersuchungen, ob der Entzündungsherd eine selbständige Wärmequelle sei, in direktem Widerspruch, und ferner, wenn auch wirklich der Entzündungsherd eine selbständige Wärmequelle darböte, so wäre sie, zumal bei einer geringen lokalen Entzündung, doch noch nicht hinreichend, um einen so grossen Heizeffekt hervorzubringen, ganz abgesehen davon, dass nach Jacobson die Temperatur des entzündeten Theiles nicht einmal die des Körperinneren erreicht, woraus man geschlossen hat, dass vorzugsweise den grossen Unterleibsdrüsen der Hauptantheil an der Erwärmung zufalle. Es muss jedenfalls noch einen Reiz geben, welcher, von dem lokalen

Entzündungsherd ausgehend, die Gesammt-Wärmeproduktion steigert.

Als solchen Reiz hat man für die nach einer Verletzung auftretenden Wärmeerhöhungen den Nervenreiz betrachtet, der vom Ort der Verletzung zum vasomotorischen Centrum fortgeleitet werden soll. Abgesehen von vielen Beobachtungen am Krankenbette, die hiergegen sprechen, haben Brauer und Chrobak festgestellt, dass Wärmeerhöhung auch bei Durchschneidung sämmtlicher Nerven entsteht, welche die Leitung von der Verletzung zum Centrum vermitteln könnten.

Durch zahlreiche Versuche von O. Weber, Billroth, Bergmann u. s. w. ist nun erwiesen, dass verschiedene Flüssigkeiten, in das Blut oder in die Lymphe (subkutan) von Thieren injicirt, und unter diesen Flüssigkeiten ganz besonders das Wundsekret, Temperatursteigerung hervorbrachten. Es liegt deshalb die Vermuthung sehr nahe, dass es bei den Wundfiebern die Resorption von Wundsekret ist, welche wärmeerregend wirkt. Welche Stoffe im Wundsekret dabei in Betracht kommen, ist nicht bekannt, denn, wie erwähnt, man kann durch verschiedene chemische Verbindungen und Zersetzungsprodukte den gleichen Effekt hervorbringen. Der Hauptantheil dürfte dem von A. Schmidt gefundenen „Fibrinferment" und dem von Schmiedeberg gefundenen „Histozym" zufallen. Fermente sind es jedenfalls, welche durch vermehrten Stoffumsatz im Blute wärmeerregend wirken, wie z. B. Angerer und v. Bergmann diese Wirkung auch mit Pepsin und Pankreatin hervorbrachten. Die Zahl der wärmeerregenden „pyrogenen" Stoffe ist also ziemlich gross, aber der Effekt immer derselbe. Nur einige von ihnen, und zwar auch besonders das Wundsekret, erregen zugleich lokale Entzündung — man nennt sie deshalb „phlogogen".

Man kann nun annehmen, dass eben diese pyrogenen Stoffe ähnlich wie organische Gifte eine Art Umsetzung der gesammten Blutmenge bewirken, infolge deren erhöhte Oxydation und Wärmebildung stattfindet, oder man kann ihnen auch eine specifische Wirkung auf das Wärmeregulationssystem im Centralorgan zuschreiben, durch welche das

Gleichgewicht derselben labiler gemacht oder eine Störung desselben, eine Ueberproduktion von Wärme hervorgebracht wird. Besonders die letztere Ansicht hat viel für sich. Es ist sehr wohl denkbar, dass irgend ein Zersetzungszustand des Blutes (Samuel nannte ihn itio in partes), der, an und für sich immer derselbe, durch sehr verschiedene Momente hervorgebracht wird, eine bestimmte Wirkung auf das nervöse Centrum haben kann.

Beim einfachen „Wundfieber“ sind es also offenbar die Fermente des Wundsekrets, welche die Temperatursteigerung hervorbringen. Dieselbe ist bei jeder Verwundung vorhanden, nur in verschiedenem Grade, und deshalb oft kaum über den normalen Grenzen. Das Fieber tritt meist erst am 2. Tage nach der Verletzung auf, seltener an den folgenden Tagen, noch seltener kurz nach der Verwundung. Sein Typus ist vorzugsweise remittirend, seine Dauer bis höchstens 1 Woche, seine Höhe gewöhnlich mässig. Es kann auch unter dem antiseptischen Verband eintreten (vgl. Kapitel 20 u. 21), zeigt dann aber eine auffallend geringe Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens, selbst wenn die Temperatur verhältnissmässig hoch ist. Hierdurch unterscheidet es sich wesentlich von den später zu erörternden septischen Wundkrankheiten, die mit den stärksten Beeinträchtigungen des Allgemeinbefindens einhergehen. Volkmann wählte für dasselbe den sehr bezeichnenden Namen Febris aseptica. Es ist lediglich durch Resorption pyrogener Stoffe hervorgebracht und besitzt deshalb den tückischen Charakter der „septischen“ Fieber nicht, welche aus der Resorption pyrogener und phlogogener Stoffe hervorgehen. Um den Begriff des aseptischen Fiebers richtig zu erfassen, beachte man in den betreffenden Kapiteln den Unterschied im Verlauf bei subkutanen und bei komplicirten Knochenbrüchen und Quetschungen.

19. Kapitel.

Oertliche accidentelle Folgeerkrankungen nach einer Verletzung.

Jede Verletzung (vorausgesetzt, dass nicht ein lebenswichtiges Organ in seiner Thätigkeit beeinträchtigt wurde) heilt, wenn nicht durch neu hinzutretende (accidentelle) Schädlichkeiten eine Komplikation geschaffen wird. Diese „accidentellen Wundkrankheiten“ bestehen theils in örtlichen, theils in allgemeinen Störungen. Beide haben als gemeinsame Quelle die bekannten kleinsten Organismen, die man als Spaltpilze, Mikrokokken, Bakterien, Mikrosporen u. s. w. bezeichnet (vgl. Kap. 7).

Die Keime dieser kleinsten Organismen gehen von denjenigen Körpern, auf und in welchen sie ihren Nährboden fanden, in die Luft über, von wo aus sie wieder auf den menschlichen Körper gelangen können. In dem gesunden Gewebe finden sie keinen günstigen Nährboden, wohl aber in einem Gewebe, das irgendwie in seinem Zusammenhang oder in seiner Lebensfähigkeit gestört war. Ihr günstigster Nährboden sind solche Körperbestandtheile, welche mit dem cirkulirenden Blute (das wir bereits bei der Lehre von der Entzündung als das belebende und wiederherstellende Mittel gestörter Zellen kennen gelernt haben) nicht mehr oder nicht genügend in Stoffaustausch stehen, also namentlich in abgestorbenen Theilen, in Sekreten, in Ausschwitzungen, Thromben u. s. w. Hieraus ist leicht verständlich, dass namentlich Wunden jeder Art ihnen ein bequemes Einfallsthor in den Körper darbieten. Es ist dabei gleichgiltig, ob diese Wunde nur in einer kleinen Abschürfung oder in einer grossen Verletzung besteht. Sobald irgendwie die allgemeine Decke verletzt ist, entsteht die Möglichkeit des Eintritts der Infektionsträger. Bei subkutanen Verletzungen dagegen, mögen dieselben noch so gross sein, ist ihnen der Zugang von aussen verwehrt, wenn sie letzteren nicht durch die „inneren Decken“, nämlich die Epithelüberzüge der Schleimhauthöhlen, finden. Als gelegentliche

Eintrittsstellen in dieser Richtung seien namentlich Nase, Blase, Uterus u. s. w. erwähnt, wohin sie nicht selten sogar durch die untersuchenden Finger und Sonden des unvorsichtigen Chirurgen gelangen. Von da aus erreichen sie wohl auch durch Vermittelung des Blutes „todte Räume“ (Exsudate, Extravasate, stagnirende Sekrete u. s. w.) oder zuweilen auch subkutane Verletzungen, überhaupt „loci minoris resistentiae“, an welchen sie alsdann ihre verderblichen Wirkungen entfalten können.

Ihre Wirkung ist meist abhängig von der Art der Mikrokokken, seltener von ihrem Nährboden. Die meisten Arten der Wundkrankheiten werden nur durch eine specifische Art von Pilzen erzeugt; doch kommen auch „Misch-Infektionen“ vor. Jede dieser „accidentellen Wundkrankheiten“ hat ein scharf ausgeprägtes klinisches Bild. Sie zerfallen in örtliche und allgemeine; wir besprechen zunächst die ersteren.

1) Die **Lymphangitis**, Entzündung der Lymphgefässe, und die **Lymphadenitis**, Entzündung der Lymphdrüsen, sind für gewöhnlich die Folgen einer durch verschiedene Momente veranlassten Reizung einer Wunde, als welche besonders specifische Gifte in Betracht kommen. So sehen wir bei der syphilitischen und chankrösen Infektion Schwellungen der Lymphdrüsen auftreten, ebenso wie bei anderen Blutvergiftungen. Es ist dies um so erklärlicher, als der Lymphstrom den gewöhnlichen Resorptionsweg darstellt. Bei Wunden können rein mechanische Reize zu dieser Erkrankung führen, wie z. B. das fortgesetzte Reiben eines Stiefelnagels auf einer exkoriirten Hautstelle durch Zersetzung des Wundsekretes Drüsenanschwellungen hervorbringt. Nicht selten entsteht Lymphangitis selbst nach eingetretener Vernarbung irgend einer Verletzung, wenn allzubald nach der Heilung Muskelanstrengungen gemacht worden waren. Dies ist ein Beispiel jenes oben erwähnten Eindringens von Infektionsträgern in unfertige Gewebe. Die Lymphangitis charakterisirt sich durch rothe Streifen, welche der Länge des Gliedes nach sich von der Wunde nach dem nächsten grösseren Drüsenpacket hinziehen. Dieselben sind strangartig anzufühlen und sehr schmerzhaft. Zu gleicher

Zeit besteht Fieber mit stark ausgesprochenen Allgemeinerscheinungen, selbst mit Schüttelfrösten. Es kann nun bei Ruhe, Hochlagerung und starker Kompression des leidenden Theiles, sowie kräftiger antiseptischer Behandlung des Ausgangspunktes, event. Herausnahme der inficirten Lymphdrüsen und Anwendung von Sublimatumschlägen auf den Körpertheil der Process zurückgehen, es kann aber auch zu einer Eiterung kommen, nach deren Entleerung Genesung eintritt. Pathologisch ist dieser Zustand noch nicht genau studirt, da er nicht zum Tode führt. Nur soviel ist sicher, dass er sich wesentlich in der Umgebung der Lymphgefässe abspielt, denn z. B. die Röthe der Streifen kann nur durch die um das Lymphgefäss befindlichen Gefässe verursacht werden; es würde also die Benennung Perilymphangitis richtiger sein. — Die Lymphadenitis besteht in einer starken Ausdehnung der in den Drüsen befindlichen Blutgefässe, verbunden mit reichlichem Austritt von Serum und Zellen. Hierdurch werden die Maschen des Drüsengewebes prall angefüllt und der Lymphstrom zum Stocken gebracht, wodurch zugleich eine Weiterverbreitung des Entzündungsreizes erschwert wird. Auch dieser Process kann entweder in Zertheilung (durch Ruhe und Kompression, sowie Applikation von antiseptischen Mitteln an den Ausgangspunkt) oder in Eiterung übergehen. Sehr fatal sind die zuweilen nach scheinbarer Heilung plötzlich auftretenden Blutvergiftungen. Dieselben erklären sich dahin, dass die in den Lymphdrüsen einstweilen latent gebliebenen Spaltpilze durch irgend einen Reiz aufgerüttelt und in den Saftstrom des Körpers geschleudert wurden.

2) Die **Phlebitis.** Bei Besprechung der Thrombose und der Blutung haben wir gesehen, dass durch eine Infektion das gebildete Blutgerinnsel den Ausgangspunkt für weitere Gerinnungen, eventuell auch für die Entzündung der Gefässwand bildet. Es kann nun aber auch analog der Perilymphangitis zu einer Entzündung des perivenösen Gewebes kommen, welche alsdann häufig auf das Gefäss selbst und namentlich auf dessen Intima übergeht. Die Folge der Alteration der letzteren ist natürlich eine Thrombose (vgl. Kap. 2) und zwar neigen besonders diese Formen von Thromben zu der gefürchteten eitrigen

Schmelzung. Mitunter bleibt aber auch eine Phlebitis auf das um die Venen liegende Zellgewebe beschränkt (reine Periphlebitis), ohne zur Thrombose zu führen; die Vene wird alsdann strangartig verdickt gefühlt. Auch die Periphlebitis geht häufig in Eiterung über, welche dann die Vene selbst mit ergreift. Dieselbe obliterirt, ehe sie von der Vereiterung ergriffen wird, und ihre beiden, durch den organisirten Thrombus verschlossenen Stümpfe liegen dann in der Wandung des gebildeten Abscesses. Leider ist dieser günstige Ausgang nicht häufig, vielmehr wandern meist Zellen aus dem umgebenden Gewebe durch die Venenwandungen in den Thrombus ein (Recklinghausen und Bubnoff) und vereitern oder verjauchen auch die Thromben. Für gewöhnlich sind die Venenthrombosen das Ergebniss sehr akuter Zellgewebsentzündungen unter Fascien oder straffer Haut oder im Knochen, und richtet sich alsdann das Schicksal des Thrombus nach dem Schicksal des entzündeten Gewebes. Die Therapie einer einfachen Phlebitis (oder vielmehr Periphlebitis) ist ganz analog der von der Lymphangitis. Ist aber eine Thrombenerweichung eingetreten, also die Wahrscheinlichkeit einer Verschleppung der vergifteten Thromben in den übrigen Körper vorhanden, so handelt es sich nur noch darum, den Kranken durch Stimulantia aufrecht zu erhalten.

3) Die **Phlegmone** ist eine zur Eiterung neigende Entzündung der Weichtheile, welche besonders im lockeren Unterhautgewebe oder auch im intermuskulären Bindegewebe, sowie in den Sehnenscheiden und in den oberflächlichen Periostschichten vorkommt. Klinisch unterscheiden wir die umschriebene und die diffuse Phlegmone, welch letztere in ihrer schlimmsten Form weiter unten besprochen wird. Meist sind es kleine, kaum wahrnehmbare Exkoriationen, Nietnägel u. s. w., durch welche das Gift eindringt. Es kriecht dann zuweilen eine Strecke weit vorwärts und kommt in irgend einer Lymphdrüse zur Entwickelung, sodass man früher von „spontanen“ Phlegmonen sprach. Die Spaltpilze der Phlegmone sind der gelbe oder weisse Staphylokokkus oder beide zusammen bei den umschriebenen, und der Streptokokkus pyogenes bei den diffusen Formen. Es

ist leicht verständlich, dass die letztere Form sich jederzeit aus der ersteren entwickeln kann. — Die Symptome der umschriebenen Phlegmone sind die des gewöhnlichen akuten Abscesses (vgl. Kap. 10 am Schluss und Kap. 11). Kommt die Erkrankung an den Fingern vor, so bezeichnet man sie als Panaritium.

Weit gefährlicher ist die diffuse Zellgewebsentzündung oder die **progrediente Phlegmone.** Besonders bei Quetschwunden, wo abgestorbene mit Mikrokokken durchsetzte Theile einen intensiven Entzündungsreiz abgeben, aber auch bei gewöhnlichen Wunden tritt diese sehr gefährliche Erkrankung auf, welche sich anatomisch folgendermaassen charakterisirt: die Kapillaren sind ausgedehnt, das Gewebe selbst durch reichliches Serum und durch plastische Infiltration durchsetzt. Die letztere schreitet immer weiter fort — es bilden sich einzelne Eiterherde, die sich rasch vergrössern und mit einander verschmelzen. Noch während die betroffenen Theile von gesundem Gewebe umgeben sind, erfolgt schon rasche Zersetzung der Entzündungsprodukte und Fäulniss. Die Infiltration bewirkt nun wieder eine Behinderung des Blutkreislaufes, es kommt weiter zur Thrombose, endlich zur Gangrän. Die letztere tritt freilich nicht immer an allen Theilen des betroffenen Gewebes auf, aber einige, und namentlich Hautpartien, straffe Fascien etc. werden immer stellenweise davon befallen. — Den anatomischen Veränderungen entsprechen nun folgende klinische Vorgänge: Unter starker Schmerzhaftigkeit, harter Anschwellung und Röthe des betroffenen Theiles entsteht hohes Fieber mit heftigen Allgemeinerscheinungen. Nach einigen Tagen stellt sich Fluktuation an einigen Stellen ein, an anderen starke Verfärbung, endlich nekrotischer Zerfall. Ist nun nicht schon ein allzu grosser Körpertheil ergriffen oder der Kranke am Fieber zu Grunde gegangen, so begrenzt sich der Process und die nekrotischen Theile werden abgestossen. Vielfach aber treten noch nach dieser günstigen Wendung sehr unangenehme Ereignisse auf. War z. B. eine Arterie derartig an dem Process betheiligt, dass ein Theil ihrer Wandung der eitrigen Schmelzung anheimfiel, so strömt das Blut in ihrem Lumen ruhig weiter.

Durch irgend eine unbedeutende Veranlassung kann nun die ergriffene Partie der Arterie perforirt werden, und es erfolgt alsdann eine Nachblutung, welche selbst bei baldiger Stillung dem schon vorher erschöpften Patienten verhängnissvoll werden kann. Häufig sind auch Eiterretentionen in einzelnen „Wundtaschen“, welche noch lange Fieber unterhalten und auch ihre Nachbartheile wieder inficiren können. Endlich können nach glücklicher Abstossung der nekrotischen Theile noch narbige Kontrakturen für den Patienten verhängnissvoll werden. Aus diesen Gründen ist die Prognose der diffusen Zellgewebsentzündung immer eine sehr ernste, besonders wenn gleich von vornherein (vgl. S. 147 das akute purulente Oedem) hochgradige progressive Anschwellung, glänzend rothe, gespannte, schmerzhafte, mit Blasen bedeckte Haut eine erhebliche Cirkulationsstörung anzeigten. In solchen Fällen ist die schleunige Amputation des ergriffenen Gliedes angezeigt. Sprechen aber Anzeichen dafür, dass sich der Process begrenzt, so beschränkt man sich auf tiefe und weitgehende Einschnitte in die fluktuirenden Stellen und legt, wenn irgend möglich, auch Gegenöffnungen an, um eine ausgiebige Drainage und Desinfektion bewerkstelligen zu können. Diese Einschnitte macht man an den Extremitäten immer entlang den Muskelscheiden, an welchen der Eiter mit Vorliebe fortzukriechen pflegt. Ein antiseptischer Verband im weitesten Sinne ist dringend nothwendig, auch muss vorher die ganze Umgebung mit antiseptischen Mitteln behandelt werden. Sublimat scheint gegen die Eiterkokken das geeignetste Antiseptikum zu sein. Innerlich giebt man Stimulantia, da das Fieber den Kranken sehr schwächt.

4) Das **Erysipelas** oder die Wundrose. Man versteht hierunter eine eigenthümliche Entzündung der Haut, welche sich durch ihre Neigung zu rascher flächenhafter Ausbreitung auszeichnet, von einem rasch zu bedeutender Höhe ansteigenden und meist ebenso rasch nach einigen Tagen abfallenden Fieber begleitet ist, und sowohl bei den allerunscheinbarsten Exkoriationen wie bei grösseren Wunden vorkommen kann. Ihr Auftreten ist in der Regel endemisch, ihr Sitz besonders das Gesicht und der behaarte

Kopf, seltener die Extremitäten und die Genitalien, am seltensten der Rumpf. Weiber zeigen eine grössere Prädisposition dafür als Männer; die Blüthejahre des Lebens eine grössere als das Alter. Im Frühjahr und Herbst ist die Krankheit besonders häufig.

Sie beginnt damit, dass eine circumscripte Stelle sich rosigroth färbt, heiss wird, anschwillt und in prickelnder Weise schmerzt. Bei Druck mit der Fingerspitze schwindet an dieser Stelle die Röthe momentan, kehrt aber beim Nachlass des Druckes wieder. Selbst die oberflächlichste und leiseste Berührung der gerötheten Stelle ist schmerzhaft, während das einfache Erythem ganz schmerzlos ist und bei der Phlegmone nur bei Druck ein dumpfer Schmerz in der Tiefe entsteht. Auf einer Seite zeigt die Röthe einen in zungenförmigen, aber scharf abgegrenzten Fortsätzen sich in die Nachbargebilde erstreckenden Rand, auf der anderen Seite ist keine deutliche Abgrenzung wahrnehmbar. Die abgegrenzte Seite macht bald Fortschritte in das normale Gewebe, und zwar entweder derartig, dass sich ihre Ränder einfach fortschieben, oder dass in der Nähe kleinere Nebenherde auftreten, die sich durch Vergrösserung mit dem Hauptherd vereinigen, je nach dem Verlaufe der Hautfasern. So kann der „Rothlauf", wie man früher die Krankheit treffender nannte, nach und nach den ganzen Körper durchwandern (Erysipelas migrans), indem die erst ergriffenen Partien in 4 — 5 Tagen wieder gesund werden, oder er kann auch an einer bestimmten Stelle stehen bleiben. Durchschnittlich nach 6 Tagen erfolgt eine lebhafte Hautabschilferung. Tritt das Oedem als besonders charakteristisch hervor, so spricht man von einem Erysipelas oedematosum, kommt es zu blasigen Abhebungen der Epidermis, von einem bullosum. Diese Besonderheiten sind aber für den Verlauf im Allgemeinen unwesentlich.

Die anatomisch - pathologischen Vorgänge sind von Volkmann und Steudener studirt und als starke Dilatation und Füllung der Blutgefässe nebst einer akuten massenhaften Auswanderung weisser Blutkörperchen, besonders in die tiefsten Cutisschichten, festgestellt worden. Auch in das subcutane Zellgewebe greift der Process über, sodass

oft einzelne Fettzellen von einer feinen Blutzellenschicht eingerahmt sind. Das Erysipelas ist demnach eine als Reaktion auf einen Infektionsstoff eintretende Hautentzündung. Dafür sprach schon, als man den letzteren noch nicht gefunden hatte, der ausgesprochene endemische Charakter des Rothlaufs. Man fahndete also schon längst auf einen Mikrokokkus und fand ihn in Gestalt runder Streptokokken (Orth, Ehrlich). Durch Tillmanns und Fehleisen wurden Reinkulturen desselben mit Erfolg überimpft. Dieser Infektionsstoff erklärt zugleich die verhältnissmässig schweren Allgemeinerscheinungen und Komplikationen der Rose. Dieselben sind in einzelnen Epidemien, so namentlich in Nordamerika, besonders hervorgetreten und zwar häufig als Gangrän der betroffenen Theile, als Glottisödem, Pneumonie etc. Eigenthümlich ist der Einfluss, den Erysipele mitunter auf die Resorption indurirter Gewebe, ja selbst auf Neubildungen der Bindegewebsgruppe zeigen. Derselbe ist so bedeutend, dass man zuweilen Erysipelas eingeimpft hat, um derartige Neubildungen zu entfernen.

Wenn man nur die oben geschilderte Affektion als Erysipelas anspricht, so ist die Diagnose wegen der ungemein frappanten Erscheinungen nicht schwer. Der Begriff des Erysipelas ist aber von einigen Autoren noch erheblich weiter gezogen worden, allerdings nicht zum Vortheil der Klarheit. So wird, namentlich von den Engländern, noch heute eine Krankheitsform, welche eigentlich unter die vorher besprochenen Phlegmone resp. unter die Septicämie zu rechnen wäre, nämlich die von Pirogoff „akut purulentes Oedem", von Maisonneuve „Gangrène foudroyante" genannt, als Erysipelas bezeichnet. Diese bösartige Erkrankung beginnt allerdings auch mit Röthe und ödematöser Anschwellung, und zwar hat diese Anschwellung nicht das eigenthümlich harte der übrigen Phlegmone, aber es unterscheidet sie doch Manches von dem echten Erysipelas. Die Röthe hat nicht das lebhaft rosige Kolorit, sondern einen mehr schmutzigen Farbenton, die Haut ist mehr fahl als glänzend; die Venen pflegen netzartig hervorzutreten. Zudem ist das Oedem hochgradiger und setzt sich auch über

die gerötheten Stellen hinaus fort. Die Temperatur steigt nicht so rasch an, als beim Erysipelas, vielmehr zeigen viele und zwar oft gerade die hoffnungslosesten Kranken im Anfang nur mässige Temperaturen. Bald aber markirt sich die heimtückische Krankheit deutlicher, indem die zuerst geröthete Partie nicht wie bei der Wundrose blasser wird, sondern mehr und mehr einen eitrigen oder auch brandigen Charakter annimmt. Sobald die genannten Zeichen nur einen einigermaassen bestimmten Verdacht auf die Gangrène foudroyante gestatten, ist mit der Amputation nicht zu zögern. — Die anatomischen Veränderungen sind übrigens analog denen der Phlegmone, nur intensiver und rascher fortschreitend. Die Verwandtschaft dieses Zustandes mit dem klinischen Bild des Erysipelas spricht dafür, dass manche Erscheinungen, die wir jetzt noch unter dem Begriff „Phlegmone“ zusammenfassen, das Ergebniss von Misch-Infektionen verschiedenartiger Mikrokokken sind. So konnte auch Passet bei Thieren die gleichen Wirkungen mit Eiterkettenkokkus wie mit Erysipelaskokkus hervorbringen.

Die Therapie der echten Wundrose hat zunächst eine wichtige prophylaktische Indikation zu erfüllen: Antisepsis im weitesten Sinne und Entfernung Verwundeter aus der Nähe von Erysipelaskranken. Die Indicatio morbi ist wegen des Fehlens eines specifischen Mittels nicht zu erfüllen. Nur manchmal scheint es, als ob kräftiges Bepinseln des ganzen Krankheitsherdes und seiner Umgebung mit 10-procentiger Höllensteinlösung oder Jodtinktur oder Terpentin den Process zum Stillstand bringen kann. Die vielfach empfohlenen Bestreichungen mit Kollodium sind dagegen nutzlos, ebenso die inneren Mittel, z. B. benzoesaures Natron, Kampher etc. Die Hueter'schen subkutanen Einspritzungen von 2procentiger Karbollösung in die Umgebung vermögen nur bei sehr frühzeitiger Anwendung einige Wirkung zu erzielen, weil man die Spaltpilze, die in der Reinkultur allerdings durch Karbolsäure vernichtet werden, im lebenden Gewebe nicht erreicht. Symptomatisch stillt man den Schmerz mit Eisumschlägen, die Spannung der Gewebe mit Karbolöl, und mässigt man das Fieber mit kalten Bädern. Der Kräftezustand ist durch Tonica und Stimulantia

zu erhalten und zu heben. — Hat das Oedem einen solchen Grad erreicht, dass durch die Anspannung der Gewebe partielle Nekrose einzutreten droht, so sucht man dieselbe durch Skarifikationen hintanzuhalten. Etwaige Abscesse, wie sie auch noch nach Ablauf des Erysipelas vorkommen, sind zu öffnen.

5) Der **Hospitalbrand**, Gangraena nosocomialis, ist glücklicherweise eine mit den Fortschritten der Antiseptik immer seltener werdende Erscheinung. Er kam früher endemisch in manchen Krankenhäusern (besonders das Münchener war berüchtigt) und Gegenden vor, niemals aber sporadisch. Dieser Umstand kennzeichnet ihn zur Genüge als Infektionskrankheit, wie er denn auch als ulceröse Schleim-Speicheldiphtherie bezeichnet wird. Besonders an unbedeutenden Wunden auftretend, zeigt er zwei verschiedene Formen, eine pulpöse und eine ulceröse. Die erstere kennzeichnet sich durch einen eigenthümlich schmierigen Belag, den einzelne Wunden annehmen, und der sich bald auch auf der Umgebung, welche ebenfalls wund wird, festsetzt, ohne dass aber der Process weit in die Tiefe vordränge. Das letztere geschieht indessen bei der ulcerösen Form, und zwar derartig, dass kraterartige, scharf umschriebene kreisförmige Partien weit in das Gewebe hinein nekrotisch werden und eine jauchige Flüssigkeit absondern. In beiden Fällen ist das Fieber nicht hoch, aber von erheblichem Gastricismus und grosser Abgeschlagenheit begleitet. — In dem Gewebsbrei finden sich massenhaft Bakterien, doch ist eine specifische Art noch nicht gezüchtet.

Die Behandlung besteht in prophylaktischen Maassregeln und bei ausgebrochener Krankheit in kräftigen Aetzungen mittels des Glüheisens weit in das Gesunde hinein. Hierauf pflegt sich eine gute Granulation zu entwickeln.

20. Kapitel.

Allgemeine accidentelle Krankheiten nach Verletzungen.

Bei der Besprechung der lokalen accidentellen Wundkrankheiten sahen wir, dass auch im Gefolge dieser lebhafte Allgemeinsymptome, und namentlich Wärmeerhöhungen, eintraten. Wir sahen ferner, dass eine Wärmeerhöhung auch ohne eine örtliche Erkrankung der Wunde vorkommt. Indessen ist, wie schon erwähnt, in der Art dieser Fieberbewegungen ein sehr wesentlicher Unterschied. Abgesehen von der verschiedenen Höhe der Temperatur äussert sich derselbe in einer verschiedenen Intensität der übrigen Allgemeinerscheinungen, d. h. der Abgeschlagenheit, Benommensein des Sensoriums, Verdauungsschwäche. Die letzteren bleiben, wie Volkmann zuerst nachwies, gänzlich aus, wenn eine Wunde antiseptisch behandelt wurde, obwohl auch unter diesen Kautelen hohe Temperaturen auftreten; sie sind ferner im Allgemeinen mässig bei den gewöhnlichen, die Reinigung einer Wunde begleitenden Fiebern. Hieraus schon geht hervor, dass 1) die Beschaffenheit des Sekretes die Art des Fiebers bedingt, und dass 2) in dem Sekret nicht nur pyrogene, d. h. Temperatursteigerung bewirkende Stoffe, sondern auch solche Stoffe enthalten sind, welche eine toxische Wirkung auf die Nervencentra ausüben, die sich in dem deutlichen Krankheitsgefühl und in den oben geschilderten Symptomen (Benommenheit etc.) ausspricht, und die oft für die Beurtheilung des Falles wichtiger sind, als die vorgefundene Temperatur.

Die genannten toxischen Symptome sind also in gewissem Grade bei dem gewöhnlichen Wundfieber vorhanden, bei welchem die physiologischen Fermente aufgenommen werden und in den Blutkreislauf gelangen. Sie steigern sich aber bis zu einem enormen, das Leben schwer bedrohenden Grade, wenn Fäulnisserreger und Fäulnissprodukte resorbirt werden. Das Bestehen einer Nekrose in der Umgebung der Wunde ist an und für sich

noch nicht bedenklich — wir sehen häufig im Verlauf der diffusen Zellgewebsentzündung losgelöste und unter dem Einfluss der Antiseptica mumificirte Gewebsfetzen auf der Wunde liegen, ohne dass es zu toxischen Erscheinungen kommt. Aber in solchen Fällen verhindert die bereits eingetretene Granulation die Resorption giftiger Stoffe, während vor der Granulation die Möglichkeit einer Resorption gegeben ist. So sehen wir denn auch den Ausbruch der gefürchteten Erscheinungen zu einer Zeit erfolgen, wo die Wunde sich noch nicht durch eine kräftige Granulation vor der Resorption geschützt hat.

Den Zustand selbst, welcher durch die Resorption faulender Stoffe hervorgebracht wird, nennt man **Septicämie** oder Septhämie. Eine Definition der Septicämie giebt Gussenbauer folgendermaassen: Septicämie ist eine Allgemeinerkrankung des Körpers, welche durch die Aufnahme von Fäulnisserregern resp. Fäulnissprodukten in den Kreislauf entsteht und sich durch eine bestimmte Art von Blutveränderung, durch eine typische Reihe von Entzündungsprocessen und ein kontinuirliches Fieber mit eigenthümlichen nervösen Erscheinungen und kritischen Ausscheidungen kennzeichnet.

Bezüglich der Aetiologie war schon von Virchow, Billroth, C. O. Weber u. A. nachgewiesen worden, dass die Einführung faulender Stoffe in das Gewebe oder in die Blutbahn von Thieren Septicämie hervorbringt. Mit der weiteren Ausbildung der Lehre von den Spaltpilzen erwuchsen aber gewisse Schwierigkeiten. Panum zeigte z. B., dass gekochte Faulflüssigkeiten auch nach Entfernung der Spaltpilze septische Erkrankungen hervorriefen. Man hat ferner schon verschiedene Körper dargestellt (z. B. v. Bergmann das sogenannte Sepsin aus faulender Bierhefe), welche „septisch“ wirken, man hat auch kleine Stäbchenbacillen (Koch) gefunden, welche eine Septicämie bei Mäusen hervorriefen, ferner einen „Vibrion septique“ (Pasteur), den dann aber Koch wieder als gleichbedeutend mit dem Bacillus des malignen Oedems ansprach, man hat endlich (Brieger) in den Ptomainen (Leichenalkaloiden) toxische Stoffe entdeckt (vgl. Kap. 7). Der Verlauf der Septicämien

bietet aber soviel Mannigfaltiges, dass die Annahme gerechtfertigt erscheint, es sei überhaupt im einzelnen Falle nicht ein bestimmter chemischer Körper oder ein bestimmter Bacillus das septische Agens, sondern neben diesem auch eine ganze Reihe unter dem Einfluss von Bakterien sich bildender chemischer Verbindungen, hervorgegangen aus der Zersetzung der Sekrete. Dieselben können sich überdies noch im Zustande beständiger Weiterzersetzung und wechselweiser Verbindung befinden, und dadurch die mannigfachsten Erscheinungen bedingen. Das blitzartige Eintreten schwerster septicämischer Formen legt auch die Vermuthung einer fermentartigen Wirkung dieser toxischen Stoffe auf die gesammte Blutmenge sehr nahe. Davaine und Hiller machten ferner die auffallende Beobachtung, dass sich das Gift nach der Durchwanderung mehrerer Thierkörper potenzirte, sodass z. B. das Blut eines durch Einspritzung mit putrider Flüssigkeit getödteten Kaninchens bei einem zweiten Kaninchen noch energischer wirkte, als das ursprüngliche Gift u. s. f.

Aus all' diesen Thatsachen geht hervor, dass die eine Septicämie bewirkenden toxischen Stoffe unendlich mannigfach sein können, dass wir aber im Grossen und Ganzen zwei ätiologische Gruppen unterscheiden können, nämlich die der septischen Infektion und die der septischen Intoxikation. Die erstere wird durch Spaltpilze direkt erzeugt, die andere durch gelöste chemische Giftstoffe, welche ihrerseits wieder als Stoffwechselprodukte der Spaltpilze anzusehen sind. Das Blut der septisch inficirten Thiere ist durch Impfung in seiner Wirkung potenzirbar, das Blut der durch septische Intoxikation vergifteten Thiere wirkt ebenso wenig giftig, wie das Blut eines durch Blausäure vergifteten Individuums. Die aus gelösten Giftstoffen hervorgehende Form der Septicämie bezeichnet man wohl auch als Saprämie (Duncan).

Diese Unterscheidung der septischen Infektion und Intoxikation ist durchaus keine theoretische Spielerei, sondern wird in Zukunft von hoher praktischer Wichtigkeit werden. So sagt Brieger, der über die Stellung der Ptomaine in der Pathologie das meiste Licht verbreitet hat: Ich glaube,

dass nach Kenntniss der Konstitution der Toxine es ermöglicht sein wird, Atomgruppen dem kranken Organismus einzuverleiben, die sich mit den schädlichen Substanzen zu ungiftigen Verbindungen paaren; bereits liegen thatsächliche Anhaltspunkte für die Berechtigung solcher Annahmen vor, in der Bildung von Aetherschwefelsäure (Baumann), Glykoronsäure (Schmiedeberg), vielleicht auch in der Fähigkeit des Körpers, das Methylradikal an bestimmte Basen herantreten zu lassen. Wenn uns nun ferner ausserhalb des Körpers Mittel zu Gebote stehen, um ungiftige Ptomaine in äusserst giftige Toxine überzuführen, so werden mit der Zeit auch Methoden ersonnen werden, in umgekehrter Weise schädliche Atomgruppen aus dem Molekül innerhalb des Organismus herauszusprengen. Aus den neueren Untersuchungen von Baumer und Peiper wird es übrigens immer wahrscheinlicher, dass die Ptomaine bez. die Toxine bei der Immunität eine hervorragende Rolle spielen.

Soviel über die Theorie. In praktischer Hinsicht müssen wir zunächst das klinische Bild der Septicämie feststellen. Hier greifen wir folgende Erscheinungsformen als die am häufigsten vorkommenden heraus:

1) Die gefährlichste Form ist diejenige, welche ungefähr am zweiten Tage nach der Verletzung auftretend, sofort mit heftigen Allgemeinerscheinungen beginnt, ohne dass sich an der Wunde etwas sonderlich Auffallendes zeigte. Die Kranken werden plötzlich hinfällig, somnolent, cyanotisch, die Temperatur fällt unter die Norm, und der Tod tritt in wenigen Stunden ein.

2) Die gewöhnlichste Form ist diejenige, bei welcher unter mittleren kontinuirlichen Wärmehöhen (38,5—39°) in den ersten Tagen Veränderungen der Psyche eintreten, die sich entweder in rauschartigem Aufgeregtsein oder in Apathie zu erkennen geben. Klagen hört man von den Patienten nicht, dagegen macht sich bald Somnolenz geltend. Die Temperatur steigt nach einigen Tagen bis 40° und darüber, bewahrt aber einen deutlich remittirenden Charakter. Während nun koncentrirter Urin, immer grösser werdende Hinfälligkeit und schwerfällige Sprache die fortschreitende Konsumtion der Körperkräfte andeuten (auch

profuse Diarrhöen sind nicht selten), sinkt die Temperatur weit unter die Norm. Frühzeitig tritt auch Dekubitus und dunkler Zungenbelag auf. Der Puls, der von vornherein frequent und wenig energisch war, wird immer dünner — endlich erfolgt unter langdauernder Agonie der Tod.

3) Bei älteren und geschwächten Individuen kann das Steigen der Temperatur gänzlich fehlen, dagegen treten die Symptome der Herzschwäche und Benommenheit mehr in den Vordergrund, welche überhaupt bei jeder Form von Septicämie einen zuverlässigeren Maassstab der Beurtheilung abgeben, als die Höhe der Temperatur. Denn wenn die letztere auch normal oder annähernd normal ist, kann man darauf nicht auf eine bessere Prognose schliessen. Nur wenn die Temperatur sehr hoch oder sehr niedrig ist, lässt sie sich insofern prognostisch verwerthen, als dann der Verlauf besonders bösartig erscheint.

Zwischen den genannten Formen kommen nun natürlich allerhand Zwischenstufen vor. Zuweilen gelingt es, durch viele tiefe Einschnitte in den Infektionsherd und ausgiebige Anwendung der Antiseptica die Sepsis aufzuhalten. Ist aber einmal der volle Symptomenkomplex der letzteren eingetreten, so kann man auf Genesung nicht mehr rechnen. Die Behandlung ist deshalb lediglich eine stimulirende. Am wichtigsten ist die später zu besprechende Prophylaxe.

Ebenso unzuverlässig wie die Zeichen während des Lebens sind auch die Zeichen der Septicämie an der Leiche, zumal in den perakuten Fällen, bei welchen es nicht zu greifbaren Veränderungen der Wunde gekommen ist. Nur eine eigenthümliche „quatschige" Beschaffenheit der Milz und „lackfarbiges" Blut, sowie trübe Schwellung in dem mit Bakterien durchsetzten Nierenparenchym vermögen Anhaltspunkte zu geben, während der Befund in den übrigen Organen sich wohl durch parenchymatöse Degeneration auszeichnet, aber im Grossen und Ganzen doch nicht charakteristisch ist.

Eine weitere Gruppe bilden die pyämischen Erkrankungen.

Wenn um eine Wunde eine accidentelle Entzündung mit Eiterung Platz greift, wie es häufig durch irgend eine

unbedeutende schädliche Einwirkung, z. B. kleine Fehler in der Technik der Wundnaht oder des Verbandes, geschieht, so stellt sich Fieber ein. In vielen Fällen sehen wir es erst nach einem Intervall von mehreren völlig fieberfreien Tagen erscheinen und nennen es dann „Nachfieber“ oder auch „Eiterfieber“. Empfindliche Personen reagiren darauf leicht mit einem Schüttelfrost; andere haben nur mässige Allgemeinerscheinungen. War aber die Wunde überhaupt nicht aseptisch behandelt worden, so nimmt es einen schwer bedrohlichen Charakter an und wird dann als **Pyämie** oder Pyohämie bezeichnet.

Die Pyämie verhält sich also klinisch zum einfachen Nachfieber, wie die Septicämie zum einfachen Wundfieber — in beiden Fällen giebt die Schwere der Allgemeinerscheinungen den Ausschlag. — Schwieriger ist schon der Unterschied zwischen Pyämie und Septicämie in genetischer Beziehung. Bei der Anwendung des Ausdruckes Pyämie (derselbe stammt von Piorry) dachte man an eine Aufnahme von Eiter in das Blut, und schrieb dem Eiter an sich (über sein Herkommen waren die Ansichten verschieden) die infektiöse Wirkung zu. Die Sachlage wurde mehr geklärt durch Virchow's epochemachende Untersuchungen über Phlebitis und Thrombose. Zunächst wies dieser Forscher nach, dass die für Eiter gehaltenen Massen inmitten der entzündeten Venen Erweichungsprodukte von Thromben seien und nicht resorbirter Eiter, ferner dass der verschleppte Thrombus je nach einer ihm innewohnenden Beschaffenheit entweder einfach obturirend oder entzündungserregend wirke. Wenn nun also auch in den meisten Fällen von Pyämie Thrombosen und Embolien mit eitriger Entzündung vorkommen, so sind sie doch nicht durch Resorption von morphologischen Eiterzellen bedingt, sondern durch Resorption von feinmolekularen oder auch gelösten Bestandtheilen resp. Zersetzungsprodukten des Eiters. Fügen wir noch hinzu, dass es zur Entstehung einer pyämischen „metastatischen“ Entzündung nicht einmal der Verschleppung von Thrombosenbestandtheilen bedarf, sondern lediglich der Einwanderung von Mikrokokken aus dem ursprünglichen Herde in die Kapillaren der betreffenden Organe.

Es gelang nun Ogston bei den pyämischen Krankheitsformen immer, den schon mehrfach erwähnten „Streptokokkus pyogenes“ sowohl auf der Wundfläche als auch in den „metastatischen Herden“, und zwar in letzteren schon in den ersten Stadien ihrer Bildung, sicher nachzuweisen. Ferner hat Rosenbach einen Staphylokokkus pyogenes aureus kultivirt, der bei Ueberimpfung auf Kaninchen und Hunde Eiterung erregte, und eine weisse Form dieses Pilzes mit ähnlichen Ergebnissen. In gleiche Reihe ist der von Passet gezüchtete Staphylokokkus citreus zu stellen. Die Zahl der neu entdeckten Mikroorganismen des Eiters wächst von Jahr zu Jahr, und so ergiebt sich denn, dass auch die Pyämie nicht mehr als eine specifische Infektionskrankheit, sondern als eine Bezeichnung für eine Gruppe verwandter Infektionen aufzufassen ist. Das Gemeinsame der pyämischen Krankheiten liegt in dem Eindringen von Infektionsträgern, welche in der Regel am Orte ihres Einbruches eine Thrombose und alsdann Eiterung erzeugen, dann durch Eindringen in die Blutbahn eine Allgemeinvergiftung hervorrufen und an ihren sekundären Niederlassungsorten abermals Thrombose und Eiterung hervorrufen. Bezüglich der Weiterverbreitung des pyämischen Giftes lassen sich klinisch zwei Hauptgruppen unterscheiden. Die eine Gruppe ist gekennzeichnet durch das Vorhandensein eines grösseren Eiterherdes, z. B. in einem Gelenk oder im Anschluss an einen komplicirten Knochenbruch, oder einer tuberkulösen Peribronchitis u. s. w. Von diesem grössten Herde aus dringen nun die Kokken mit einer gewissen Regelmässigkeit in den übrigen Körper vor und konsumiren den letzteren allmählich. Die zweite Gruppe ist gekennzeichnet durch eine oft ganz kleine Verletzung, in welche die Kokken eindrangen. Jene Verletzung kann inzwischen zuheilen, während die Kokken irgendwo im Körper ihre Kolonien bilden und sodann dasselbe Bild, wie oben, hervorrufen.

Der Krankheitsverlauf ist im Allgemeinen bei der Pyämie ein mehr konstanter als bei der Septicämie, obgleich er auch in manchen Fällen Besonderheiten darbietet. Gewöhnlich gestaltet er sich folgendermaassen:

Nachdem eine Wunde einige Tage lang Heilungstendenz gezeigt und der Kranke sich wohl befunden hat, tritt plötzlich in der Umgebung der verletzten Stelle Röthe, Hitze und Schwellung auf, und die Wunde selbst hört auf zu secerniren; zugleich steigen Temperatur und Pulsfrequenz des Kranken. Das Allgemeinbefinden desselben zeigt aber keine jener auffallenden Veränderungen wie bei der Septicämie, sondern es macht sich nur erhöhtes Schmerzgefühl und Appetitlosigkeit geltend. Dieser Zustand bleibt unter kontinuirlichem Fieber einige Tage bestehen, dann kommt ganz unvermuthet ein Schüttelfrost, gefolgt von trockener Hitze und darauf reichlichen Schweissen.

Der Schüttelfrost, ein der Pyämie ganz besonders eigenthümliches Phänomen, bedeutet die Reaktion auf eine plötzliche Temperatursteigerung im Körperinnern, während die Haut durch Kontraktion ihrer Kapillargefässe eine vorübergehende Abkühlung erfährt. Eine solche Differenz erzeugt in dem Kranken das Gefühl von Kälte, auf welches er in der angegebenen Weise reagirt. Die nervöse Reizbarkeit der einzelnen Individuen lässt sie in verschiedener Weise auf derartige Differenzen reagiren, sodass manche Personen sehr leicht mildere Grade von Schüttelfrost (sogenannte Horripilationen) bei jeder Temperatursteigerung bekommen. Im Allgemeinen bedeutet aber ein Schüttelfrost, dass eine grössere Quantität pyrogener Stoffe ins Blut gelangt sei, und zwar scheint auch die Qualität dieser pyrogenen Stoffe dabei von Einfluss zu sein, denn wir sehen den Schüttelfrost nur äusserst selten bei der Resorption von septischen, dagegen fast immer bei der von pyämischen Giftstoffen. Diese Erscheinung ist also ein wichtiges pathognomisches Zeichen für die Pyämie, umsomehr, als darnach greifbare Folgen eintreten.

Es kommt nämlich nunmehr zu bestimmten Depots des Giftes theils in serösen Höhlen, theils in anderen Organen, zu den sogenannten Metastasen. Wie oben erwähnt verdanken dieselben ihren Ursprung der Resorption pyämischer Stoffe, welche durch den Kreislauf an irgend einer Stelle deponirt werden, sich dort vermehren und nun eine lokale Entzündung mit Eiterung erregen. Ein Theil

dieser Stoffe bleibt in den Lungenkapillaren hängen und erzeugt dort multiple kleine Lungenabscesse, die während des Lebens nur wenig Erscheinungen zu machen pflegen (mitunter führen sie, wenn in der Nähe der Pleura befindlich, zu einer Entzündung derselben), aber bei der Obduktion oft massenhaft gefunden werden. Ein anderer Theil durchwandert diese Kapillaren, gelangt in das Herz und wird von dort aus in alle möglichen Organe geschleudert (vorzüglich in die Leber und andere grössere drüsige Organe), woselbst es abermals zu Abscessen kommt. Ein dritter Theil bleibt in den Venen und erregt dort eine Phlebitis und Thrombose mit eitrig zerfallendem Thrombus, von dem dann ganze Pfröpfe sich losreissen und Lungenembolien hervorrufen können. Ein vierter Theil nimmt seinen Weg durch den Lymphstrom, wird dann in den grossen Lymphräumen, den Gelenken und serösen Höhlen deponirt und erregt sowohl in diesen, als auch in den drüsigen Organen Entzündungen. So wird denn das Gift im ganzen Körper umhergeschleppt und wirkt überall, wo es deponirt wird, lokal entzündungserregend — ein wesentlicher Unterschied von dem septischen Gifte, welches die ganze Blutmasse gleichmässig zersetzt. Die Wirkungen dieser vielen örtlichen Herde summiren sich aber zu einer sehr verderblichen Gesammtwirkung, denn alle diese Herde verursachen, abgesehen von ihrer nach der Bedeutung des betroffenen Organes verschieden grossen lokalen Wirkung, eine allgemeine Störung, nämlich sie unterhalten das Fieber, welches den Kranken allmählich herunterbringt.

Da diese einzelnen Depots nichts Gesetzmässiges haben, ist auch das ihr Erscheinen ankündigende Fieber ein sprungweises, wechselvolles und am meisten noch dem intermittirenden Typus ähnliches. Bei einem Schüttelfrost steigt es oft bis zu 42, meist über 40, und sinkt dann wieder auf 38 herab, ohne Rücksicht auf die Tageszeit, sodass man unter Umständen Morgens eine höhere Temperatur als Abends haben kann. Wollte man deshalb den Gang des Fiebers genau graphisch darstellen, so müsste man etwa halbstündige Messungen vornehmen. Im Allgemeinen treten aber doch die abendlichen Exacerbationen und morgend-

lichen Remissionen hervor. Zuweilen kommt es zu völligen Intermissionen, die aber nur dann von günstiger Bedeutung sind, wenn sich zugleich der Puls mehr der Norm nähert.

Der Zustand des Pulses ist ähnlich dem bei der Septicämie, d. h. anfangs frequent und dabei ziemlich voll, später frequent und klein, schliesslich fadenförmig. Sehr charakteristisch ist übrigens das Verhalten der Gesichtszüge bei der Pyämie — die Facies Hippokratica tritt bei keiner anderen Krankheit so deutlich und so frühzeitig auf. Der Tod erfolgt zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Erscheinungen. In den gewöhnlichen Fällen scheint es eine Art pyämischer Phthise zu sein, welche den Kranken allmählich konsumirt, in anderen ist es eine Embolie der Lungenarterien. Die häufigsten Todesfälle treten in der 3. und 4. Woche ein, in welcher Zeit die gebildeten Thromben eitrig schmelzen. Ist dieser gefährlichste Zeitpunkt überschritten, so bessert sich die Prognose. Die Abscesse können allmählich eingedickt, ein Theil derselben vielleicht auch antiseptisch eröffnet werden, und der Patient kann nach monatelangem hektischen Fieber völlig genesen. Man rechnet aber kaum 2 % Genesungsfälle, zumal auch, wie früher erwähnt, noch nach Jahren ein alter abgekapselter Herd eine neue Allgemeininfektion hervorbringen kann.

Der Leichenbefund hat nur parenchymatöse Entartungen der Organe und vielfache Abscesse in Lunge, Gehirn, Leber, Milz und Nieren als charakteristische Merkmale.

Die Therapie der Septicämie und Pyämie besprechen wir im Zusammenhange; ihr Schwerpunkt liegt in der Prophylaxe. Dieselbe hat vor allen Dingen die Indikation zu erfüllen, dass jegliche Art von Bakterieneintritt in die Wunde vermieden wird. Diesem Zwecke dient der Listersche Verband, welcher eine Kombination von Reinlichkeit und anderen Vorsichtsmaassregeln mit Medikamenten darstellt, welche geeignet sind, Fäulniss und Gährung erregende Organismen zu tödten. Sein Erfinder legte das Hauptgewicht auf die letzteren, seine halben Freunde auf die ersteren, seine ganzen Freunde auf beide Momente. Mag man nun auch statt der von Lister vorgeschriebenen Karbolgaze irgend einen anderen Verbandstoff nehmen, mag man auch

(vgl. die Einzelheiten in der Verbandslehre) die Karbollösung mit einem anderen Medikament vertauschen, so bleibt doch der Grundgedanke des Lister'schen Verbandes derselbe, und ebenso auch die heilsamen Folgen.

Dieselben äussern sich darin, dass selbst die grössten und komplicirtesten Wunden unter diesem Verbande vortrefflich heilen, und dass nicht nur die geschilderten accidentellen Krankheiten, sondern sogar die leichten Fieberbewegungen des gewöhnlichen Wundfiebers ausbleiben. Tritt aber in Folge minimaler Abscesse der Nadelstichkanäle, oder in Folge der hautreizenden Wirkungen der Karbolsäure oder ähnlicher Momente, die mehr in kleinen Mängeln des Verbandmaterials als der Methode begründet sind, dennoch eine erhöhte Temperatur ein, so hat sie doch nicht die mindesten Folgen für das Allgemeinbefinden, sodass die Patienten selbst davon gar nichts spüren. Es werden eben nicht eigentlich septische Stoffe, sondern Wundsekrete resorbirt, welche den Stoffen der physiologischen regressiven Gewebsmetamorphose nahe stehen. Ein derartiges Fieber ist also wirklich, wie es Volkmann nannte, aseptisch.

War man nun gleichwohl nicht in der Lage, den Lister'schen Verband anzuwenden, oder bekommt man eine inficirte Wunde in Behandlung, so kann man doch in vielen Fällen noch wichtige prophylaktische Maassregeln treffen. Hierher gehört die Seite 78 erörterte antiphlogistische Diät, die Entfernung der dem gewöhnlichen Nachfieber zu Grunde liegenden Ursachen, also die Oeffnung von verklebten Wundrändern, unter denen sich Eiter angesammelt hat, die Incision von kleinen Eiterherden in der Umgebung der Wunde etc. Als Wundverband bei bereits inficirten Wunden empfiehlt sich nach de Ruyter die jodoform-äther-alkoholische Lösung (1 Th. Jodoform, 2 Th. Aether, 8 Th. Alkohol), weil sie bei „Taschen" der Wunden tief in dieselben eindringt. Liegt ein begründeter Verdacht auf eine beginnende Septicämie vor, so ist die schleunigste Amputation des betreffendes Gliedes angezeigt. Auch bei beginnender Pyämie kann dieselbe noch in Betracht kommen; nur ist es äusserst schwierig, über den Zeitpunkt der-

selben etwas Bestimmtes zu sagen, denn jeder einzelne Fall bietet dann seine eigenen Seiten für die Bestimmung zum chirurgischen Handeln.

Ist eine Septicämie oder Pyämie einmal ausgebrochen und die Amputation nicht mehr räthlich, so wird man mit inneren Mitteln (Chinin, Salicylsäure, unterschwefelsaure Salze etc.) vergeblich zu Felde ziehen und nur durch Stimulantia (kräftigen Wein, subkutane Aethereinspritzungen) die Widerstandsfähigkeit zu heben suchen. Höchstens Opiate kämen als symptomatische, schmerzlindernde und beruhigende Mittel geeigneten Falles in Betracht, sowie als Antipyreticum die hydropathische Einwickelung. Ob die letztere auch, wie Billroth meint, durch Anregung der Diaphorese das Gift ausscheiden hilft, sei dahingestellt. In einigen sehr chronisch verlaufenden Fällen mit wenigen Metastasen habe ich Kalomel in Einspritzungen von 0,1 alle 5 Tage derartig angewandt, dass es mit Olivenöl verrieben und tief in die Gesässmuskeln im Ganzen 6—8 mal eingespritzt wurde. Es bildet sich mit dem Chlornatrium des Blutes zu Sublimat um, und da dies das kräftigste kokkentödtende Mittel ist, kann man in minder schweren Fällen immerhin einen Erfolg davon erhoffen, zumal bei gleichzeitiger kräftiger Stimulation. Letztere bleibt immer die Hauptsache.

Die Therapie dieser Krankheiten ist also im Grossen und Ganzen die gleiche, umsomehr als es viele Fälle giebt, in welchen die Entscheidung schwer fällt, ob eine Septicämie oder Pyämie vorliegt. Dies ist um so begreiflicher, als nicht nur von vornherein beide Gifte gebildet werden können, sondern auch sich auf eine reine Pyämie eine Septicämie aufpflanzen kann und umgekehrt. Es kommt z. B. häufig vor, dass ein Venenthrombus, anstatt eitrig zu zerfallen, infolge mangelhafter Ernährung der Nekrose anheimfällt und dann putrid zerfällt, also die Gelegenheitsursache zur septicämischen Allgemeininfektion abgiebt. Andere Möglichkeiten lassen sich in grosser Zahl denken, sodass die zuerst von Hueter aufgestellte Rubrik „Septico-Pyämie" praktischen Werth hat. Mann kann eben bei diesen Erkrankungen nicht alle Erscheinungen „reduciren und gehörig klassificiren".

Eine sehr eigenthümliche, gefährliche und glücklicher-

weise seltene accidentelle Wundkrankheit ist der **Wundstarrkrampf** (Trismus und Tetanus). Sein Verlauf ist gewöhnlich folgender: Nachdem der Patient, der in der Regel eine unbedeutende, meist aber mit der Läsion eines peripheren Nerven einhergehende Wunde hat, sich mehrere Tage wohl gefühlt, klagt er plötzlich über Steifheit im Kiefergelenk (Trismus), welche sich bald zur tetanischen Kieferklemme und zu Schlingkrämpfen verschlimmert, die ihn jede Nahrung zurückweisen lassen. Gleichzeitig pflegt auch eine gewisse Starrheit der Nackenmuskulatur einzutreten (Opistotonus). Während bis jetzt in der Regel keine wesentliche Temperatursteigerung da war, erfolgt dieselbe nunmehr bis zu 42° unter gleichzeitiger Starre der Bauchmuskulatur (Emprostotonus), welche sich so hart wie ein Bret anfühlt. Durch diese Vorgänge wird natürlich Nahrungsaufnahme und Exkretion unmöglich gemacht. Manchmal folgen sich einzelne schmerzhafte „Stösse“ bestimmter Muskelgruppen aufeinander, zumal wenn dieselben durch Druck etc. gereizt werden, manchmal bleibt auch die Temperaturerhöhung aus, was von schlechter Prognose ist. Bisweilen bleibt der Krampf auch nur auf die Kinnbacken beschränkt. In der Narkose lösen sich die Krampfzustände, treten aber mit Aufhören derselben sofort wieder ein. So kann sich die Krankheit durch mehrere Wochen hinziehen, um endlich allmählich nachzulassen. Leider kommen auch noch in diesem Stadium zuweilen Rückfälle vor, welche den erschöpften Kranken noch tödten können.

Der Tod, nach welchem sich eine auffallende Temperatursteigerung bemerkbar macht, kann schon in den ersten 24 Stunden eintreten, ist aber im Allgemeinen umsoweniger zu fürchten, je langsamer sich die Symptome entwickeln. Aber auch dann ist die Prognose immer noch sehr zweifelhaft. Die letzte Todesursache ist entweder Herzlähmung (mitunter ganz plötzlich bei subjektivem Wohlsein eintretend), oder Erschöpfung durch die lange Muskelarbeit bei ungenügender Ernährung. Die letztere künstlich zu verbessern, ist ein wesentliches Erforderniss der Therapie. Zugleich giebt man Opium in grösseren Dosen (bis zu 1 Gramm), oder auch Morphium und Chloralhydrat. Erzielt man damit

Schlaf, so ist dies eine grosse Wohlthat für den Patienten. Akute Anfälle mässigt man mit Chloroforminhalationen. Guter Wein macht den Kranken widerstandsfähiger, was er ebenfalls sehr nöthig hat. — Auf Grund theoretischer Erwägungen hat man auch das die motorische Thätigkeit lähmende Curare unter die Haut gespritzt, ebenso wie eine spirituöse Lösung von Eserin (dem Alkaloid der Calabarbohne, welches sich in Wasser nicht löst), ohne dass aber der Erfolg immer den Erwartungen entsprochen hätte. Es mag dies daran liegen, dass Curare kein gleichmässiges Präparat ist. In den mehr chronisch verlaufenden Fällen hat sich die Anwendung der feuchten Wärme günstig gezeigt, was man sich durch ihre erschlaffende Wirkung erklärte. So liess schon Ambroise Paré einen Tetanuskranken in warmen Mist einpacken und rettete ihn. Da die Wärme sehr lange Zeit einwirken muss, empfehlen sich Einpackungen mehr als Bäder, welch' letztere überdies schon akute „Stösse" hervorgerufen haben.

In die Aetiologie des Tetanus ist besonders durch die italienischen Aerzte Carle und Rattone, sowie durch die Deutschen Nikolajer und Rosenbach Licht gebracht worden. Erstere machten mit Erfolg Impfversuche (die früher stets vergeblich geblieben waren), letztere fanden einen specifischen Bacillus von feiner schlanker Form, der nach Brieger's Untersuchungen „Toxine" bildet, und zwar das Tetanin, das Tetanotoxin und das Spasmotoxin. Dieser Bacillus hält sich für gewöhnlich in der Gartenerde auf und kann mit Erfolg auf verschiedene Thiere (nicht aber auf Hunde) überimpft werden. So erklärt es sich denn, dass der Tetanus bei Menschen vorzugsweise in ländlichen Distrikten, äusserst selten in Kliniken zum Ausbruch kommt. Der Bacillus findet sich am Körper des Befallenen in den dem Infektionsorte zunächst gelegenen Geweben, dringt aber nie in die Tiefe ein, sondern bildet sehr rasch die oben genannten Ptomaine, die alsdann die eigentliche Vergiftung verursachen. Die Zukunftsbehandlung des Tetanus würde somit in der Auffindung eines Specifikums zu bestehen haben, das die genannten Giftstoffe durch chemische Umänderung unschädlich macht.

Nicht zu verwechseln ist mit dem echten Wundtetanus ein Zustand von „Tetanie", wie er nach Exstirpationen der Schilddrüse, nach Erkältungen etc. vorkommt, und sich in tonischen Krampfanfällen der Hände und Füsse äussert. Es ist dies offenbar eine reflectorische Reizung der grauen Vorderhörner des Rückenmarkes, hervorgebracht durch die Reizung zahlreicher peripherer Nervenendigungen.

Im Anschluss an den Tetanus besprechen wir noch einige Wundkrankheiten, die sich ebenfalls vorwiegend durch eine Betheiligung des Centralorganes auszeichnen, und zwar die **Delirien.**

Das gewöhnliche Delirium nach Verletzungen ist das Delirium tremens der chronischen Alkoholisten, deren Hirnerkrankung die Prädisposition zum Ausbruch dieser Krankheit bietet. Meist einige Tage nach der Verletzung auftretend (wie ja das Delirium tremens immer ein Inkubationsstadium besitzt), kennzeichnet es sich zunächst durch die Vorboten in Gestalt von unruhigem, traumvollem Schlaf, Beklommenheit, Hyperästhesien, Tremor etc., bis der eigentliche Paroxismus erfolgt. Derselbe besteht in einer dämmerhaft traumartigen Bewusstseinstrübung. Der Kranke hat allerhand Hallucinationen, glaubt sich meist in einem Wirthshaus und fängt dann an, allerhand kleinere Gegenstände, namentlich Thiere und fratzenhafte Gestalten in grosser Menge zu sehen. Dieselben ängstigen ihn zwar, sodass er durch Wischen auf der Bettdecke sie abzuwehren sucht, doch sind Gewaltthaten in Folge feindlicher Apperception der Umgebung selten, vielmehr zeigen sich die Kranken meist gutmüthig und antworten, wenn man sie kräftig anruft, mitten aus ihrem Delirium ganz richtig. Ihre Reflexerregbarkeit ist sehr erhöht, sodass sie sich ziellos im Bett umherwerfen, ihre Schweissabsonderung ist bedeutend, Puls und Athmung sehr beschleunigt. Der Schlaf fehlt auf der Krankheitshöhe gänzlich. Etwaige Temperaturerhöhung verschlimmert die Prognose wesentlich, sobald sie nicht durch die Verletzung oder eine Pneumonie bedingt, schon verher da war; jedenfalls erweckt sie den Verdacht auf das gefährliche „Delirium acutum", welches bei belasteten Gehirnen vorkommt, vielfach als „Kopftyphus" bezeichnet wird

und meist zum Tode führt. — Von schlechter Prognose ist auch ein adynamischer Verlauf des Trinkerdeliriums, für welchen kleiner, weicher Puls, dumpfe Herztöne, furibundes Delirium, gefolgt von Sopor, charakteristisch sind.

Die Dauer des Deliriums schwankt zwischen 3 und 8 Tagen, doch kommen auch noch Rückfälle vor. In leichteren Fällen erfolgt rasche Genesung nach einem Schlaf, in mittelschweren langsamere Genesung nach immer schwächer werdenden Anfällen, in schweren Fällen (etwa 20 $^0/_0$) der Tod durch Erschöpfung oder durch Hirnödem oder durch dazutretende Erkrankungen (hypostatische Pneumonien). An der Leiche finden sich die charakteristischen Veränderungen der Alkoholisten: Trübungen der Pia mater, Lymphstauungen, venöse Hyperämien, Verdickungen der Hirnhäute etc., ferner die bekannten Veränderungen des Verdauungsapparates.

Die Behandlung hat insofern eine wichtige prophylaktische Maassregel zu erfüllen, als man Trinkern bei Verletzungen ihr gewohntes Stärkungsmittel nicht entziehen darf. Dasselbe bildet zugleich während des Anfalles, und ganz besonders in den mehr adynamischen Fällen, das beste Heilmittel. Nächst diesem kommen Narkotika in Betracht, doch müssen dieselben mit Vorsicht und in richtiger Form gereicht werden. Das beliebte Opiumpulver wirkt nicht, weil es der katarrhalisch afficirte Magen und Darm dieser Kranken nicht resorbirt; will man also ein Opiat geben, so sei es subkutan. Man wird nur kleinere bis mittlere Dosen geben, und dieselben lieber öfter wiederholen, zugleich aber die Wirkung sehr sorgfältig kontroliren, denn bei einer Erkrankung, welche sich vorzugsweise durch venöse Blutüberfüllung der Hirnhäute auszeichnet, ist ein Mittel, das ähnliche Wirkung hat, nur mit Vorsicht anzuwenden. Jedenfalls muss neben der Opiumbehandlung noch stimulirend verfahren werden. Neben dem Opium ist noch das Zincum aceticum in einer Dosis von 3—4 Gramm pro Tag empfohlen worden. Dasselbe muss seiner ätzenden Wirkung wegen mit viel Flüssigkeit, am besten in einem schleimigen Vehikel gegeben werden. Mir schien es in einem sehr schweren Falle, der nach eingetretener Besserung noch durch

ein Delirium acutum tödtlich endete, vorübergehend beruhigend zu wirken. — Ausser dieser medikamentösen Behandlung ist sorgfältige Ueberwachung des Kranken, um ihn und die Umgebung vor Schaden zu bewahren, angezeigt, besonders bei Knochenbrüchen, welche durch Bewegungen in der Heilung gestört werden.

Weit seltener als das Delirium tremens und nur auf neuropsychopathischer Grundlage tritt das sogenannte Delirium nervosum ein. Dasselbe kennzeichnet sich durch fieberlosen Verlauf und ist entweder dem Säuferdelirium ähnlich oder zeigt auch furibunde Erscheinungen. In seiner Entstehungsweise ist es jedenfalls analog den mannigfachen Psychosen, wie sie bei prädisponirten Gehirnen in Folge verschiedener akuter Krankheiten, besonders solcher mit rasch ansteigender Temperatur, vorkommen. Für die Behandlung empfehlen sich Opiate noch mehr als beim Delirium tremens, und zwar Extr. opii in einer wässerigen, der besseren Haltbarkeit wegen mit 10—20 % Glycerin versetzten Lösung subkutan in mehreren täglichen Gaben von 0,03—0,05.

21. Kapitel.

Vergiftete Wunden (Vulnera venenata).

Dem Herkommen gemäss unterscheidet man noch heute zwischen Virus und Venenum. Ersteres vervielfältigt sich im Körper, letzteres wirkt entsprechend der beigebrachten Menge. Dieser Unterschied wird mit dem Fortschreiten der bakteriologischen Forschungen immer mehr verschwinden. Für heute kann man ihn aber immer noch aus praktischen Gründen aufrecht erhalten. Unter den vergifteten Wunden verstehen wir also solche, bei denen ein meist einem Thierkörper entstammendes Gift von ausserhalb der Verletzung eingeimpft wurde.

Die leichtesten Fälle dieser Art stellen die Insektenstiche dar. In Deutschland sind es die Mücken und Bremsen (in der Rheingegend sind auch echte Mosquitos eingeschleppt worden), weiter nach Osten die Gelsen, deren Stiche

cirkumscripte Entzündungen mit oft bedeutenden Oedemen im Gefolge haben. Zur Hervorbringung der letzteren scheint eine gewisse individuelle Disposition zu gehören, welche nach mehrjährigem Aufenthalt in einer derartige Insekten beherbergenden Gegend allmählich erlischt, sodass man schliesslich nur noch Quaddeln nach solchen Stichen bekommt. Als Vorbeugungsmittel sind spirituöse Auszüge von Pulv. pyrethri, Lösungen von Nelkenöl, unreiner und deshalb stärker riechender Karbolsäure empfohlen, nützen aber nur so lange, als man nicht transpirirt. Auf die ödematösen Stellen selbst wird gewöhnlich Eis gelegt, welches aber das Oedem nur steigert. Auch die empfohlenen Waschungen mit Salmiakgeist oder Karbolsäure, welche Mittel angeblich das Gift tödten sollen, nützen gar nichts. Am besten wirken noch Bleiwasserumschläge, die nicht zu kalt sein dürfen. — Dasselbe gilt von den Stichen der Bienen und Wespen, die übrigens bei grosser Anzahl und bei ungünstiger Lage des Stiches (Zunge, Augenlid) sehr lästig, ja sogar tödtlich werden können. — Nach den im Süden vorkommenden Stichen der Taranteln und Skorpionen sollen sich mitunter auch heftige Allgemeinerscheinungen zeigen, obwohl man hierüber Mancherlei gefabelt hat.

Von Schlangenbissen kommen in unseren Breiten in Betracht die Bisse der Kreuzotter (Vipera Berus) und der Vipera Redii. Diese Ottern besitzen zwei hakenförmige Zähne, in welchen ihre Giftdrüsen münden. Die Wirkungen des Bisses werden sehr verschieden geschildert — es scheint, dass durch Kleidungsstücke, welche erst durch den Biss durchdrungen werden müssen, ein grosser Theil des Giftes zurückgehalten wird und dann nur leichtere Erscheinungen (Oedem und mässiges Fieber) eintreten, während der Biss in die unbedeckte Haut sehr erhebliche Allgemeinerscheinungen (enormes Angstgefühl, Mattigkeit, Singultus, Brechen, Ikterus), häufig auch den Tod herbeiführen kann. — Rasches Aussaugen des für den Intestinaltraktus unschädlichen Giftes und Abbindung des betreffenden Gliedes unmittelbar nach der Verletzung machen den Verlauf sehr leicht. Ein Ausätzen der Bisswunde mit Glüheisen oder Lapis erscheint auch später noch räthlich. Als weiteres Mittel ist eine

Lösung von Ammoniak (1:3 Wasser) sowohl tropfenweise innerlich, als auch subkutan in der Nähe der Wunde empfohlen worden. Für die Allgemeinbehandlung sind Stimulantia zu wählen, da sich die Allgemeinerscheinungen dem Bilde des Collapses nähern. Der letztere tritt sehr rasch ein bei dem Biss der Klapperschlange, über welchen übrigens mehr romantisch gefärbte, als wissenschaftlich exakte Mittheilungen bekannt sind. Nur in einer Beziehung sind die tropischen Aerzte bezüglich der Natur des Giftes einig: darin nämlich, dass höchstwahrscheinlich verschiedene Arten von Giften in den Schlangengiften vereinigt sind und dass je nach der Individualität des Falles ein Gift vorherrscht.

Durch den Biss der Hunde oder auch anderer Thiere, auf welche die betreffende Krankheit vorher übertragen wurde, kann ferner ein Gift überpflanzt werden, das der Ausdruck einer specifischen Krankheit, der **Lyssa** (Hundswuth), ist. Diese Krankheit verläuft bei den Hunden in einem Stadium prodromorum, in welchem die Thiere traurig, in einem Stadium excitationis, in welchem sie beisslustig sind, und in einem Stadium exitus, in welchem unter Lähmungserscheinungen, die theilweise von Reizungserscheinungen (Zuckungen) unterbrochen werden, der Tod eintritt. Derselbe Verlauf findet auch bei den gebissenen Menschen statt; nur ist hier das Excitationsstadium noch ausgeprägter und besonders durch eine enorme Erhöhung der Reflexerregbarkeit gekennzeichnet. Jedes auffallende Licht, jedes Geräusch, jede Berührung ruft Reflexkrämpfe hervor. Da sich dieselben auch in Schlundkrämpfen äussern, welche natürlich beim Versuche zu trinken besonders hervortreten und den unglücklichen, von Durst gequälten Kranken zur Verweigerung jeder Nahrung antreiben, hat man der Krankheit auch den Namen „Wasserscheu" gegeben. Der Tod erfolgt theils unter tetanischen Erscheinungen, theils ruhig nach einer scheinbaren Besserung, wahrscheinlich durch Erschöpfung. Die Therapie vermag nur symptomatisch durch Chloroform und Opiate die Erscheinungen zu lindern, da die Indicatio morbi nicht erfüllt werden kann.

Eigenthümlich ist dieser Erkrankung auch die lange Dauer des Inkubationsstadiums. Der Ausbruch erfolgt selten

vor der sechsten Woche, zuweilen erst nach Monaten. In einigen Fällen sollen sogar zwei Jahre zwischen Biss und Ausbruch gelegen haben. Da nun ferner die örtlichen Erscheinungen fast gleich Null sind, befinden sich die von einem verdächtigen Hunde Gebissenen lange Zeit in grosser Besorgniss, sodass man häufig nicht weiss, ob ihre trübe Stimmung lediglich aus Befürchtungen entspringt oder schon das Vorläuferstadium herannaht. Glücklicherweise erkranken kaum 20 % der Gebissenen, vielleicht weil wegen des Bekanntseins mit den Gefahren sofort durch Aussaugen, Aetzungen, Ausbrennen etc. das Gift auch vom Laien rasch unschädlich gemacht wird. Längeres Eitern der Narbe gilt für ein gutes Zeichen.

Die pathologisch-anatomischen Befunde bei der Lyssa sind charakteristisch, stehen aber in keinem Verhältniss zu der Schwere der Erkrankung. Früher waren nur makroskopische Befunde bekannt, und zwar hier und da Lymphdrüsenschwellungen, besonders in der Nähe der Bisswunden und der Zunge, Hyperämie des Gehirns und seiner Häute, kleine kapilläre Extravasate im Gehirn, endlich vielfach Pneumonie, die wohl als Verschluckungspneumonie zu deuten ist, da für solche ja vielfach Gelegenheit da ist. Neuere mikroskopische Untersuchungen förderten dagegen eigenthümliche Befunde zu Tage. So fand Benedikt und nach ihm Wassilieff eigenthümlich mattglänzende Substanzen in den perivaskulären Räumen der Hirnrinde, Klebs an anderen Stellen des Lymphapparates, und zwar sowohl an den Lymphdrüsen der Extremitäten, wie an den Payerschen Plaques eine Einlagerung feinkörniger, stark lichtbrechender, bräunlicher Körperchen, welche den Blutgefässen bald in sternförmiger, bald in reihenförmiger Anordnung folgten. Im Blute wurde auffallend reichliches Auftreten von Mikrocyten gefunden. Jedenfalls ist ein Mikrokokkus von äusserster Feinheit der Infektionsträger. Ohne diesen gefunden zu haben, schloss Pasteur, dass es ihm gelingen werde, durch Austrocknung von Rückenmarkstheilen, als den Trägern des Wuthgiftes, ein abgeschwächtes Gift herzustellen und durch wiederholte Einimpfung des letzteren in immer stärkerem Maasse den Körper gegen die Einwirk-

ung des gewöhnlichen Wuthgiftes „immun“ zu machen, selbst nach erfolgtem Bisse. Zunächst erzeugte er durch Einbringung von Hirnsubstanz wuthkranker Thiere unter die Hirnhaut anderer Thiere bei diesen die rasende und durch subkutane Injektion bei anderen Thieren die paralytische Wuth. Von derartigen Impfthieren hat er alsdann ausgetrocknete Rückenmarkstheilchen auch zu Impfungen an 2000 Menschen verwerthet, in deren Auswahl er leider ziemlich kritiklos verfuhr. Aus den von ihm mitgetheilten Zahlen ist nicht zu ersehen, ob die Todesfälle an Hundswuth trotz oder infolge der Impfung stattfanden.

Von anderen „Zoonosen“, d. h. durch Uebertragung von Thieren entstandenen Infektionskrankheiten verursacht am meisten der **Milzbrand** (Anthrax) vergiftete Wunden. Diese Erkrankung kommt primär zumeist bei dem Rindvieh vor und hat ihren Namen von der schwarzrothen, stark geschwollenen Milz, die man in den Thierleichen fand. Ausser diesem Befund sind an den Thierleichen noch multiple Infiltrationen verschiedener Organe und Gewebe charakteristisch; dieselben neigen ausserordentlich zum Zerfall und haben ein karbunkelartiges Aussehen. Da besonders auch der Darmtraktus von dergleichen Karbunkeln besetzt ist und da sich in dem letzteren die von Pollender entdeckten, von Davaine näher untersuchten Stäbchenbakterien vorfinden, welche nach den umfassenden Untersuchungen von Koch die Infektionsträger sind, so enthalten vorzugsweise die Darmentleerungen der Thiere das Gift. Dasselbe wird nun mit dem Dünger auf die Felder geführt, kann dort mit dem Regen in den Boden einsickern, an anderen Stellen vermöge der ausserordentlichen Zähigkeit seiner Dauersporen wieder zu Tage kommen oder auch von Insekten etc. in die Haut von Menschen übertragen werden. Auch die Haut der an Milzbrand zu Grunde gegangenen Thiere hat infektiöse Eigenschaften, sodass sogar der beim Gerben, oder der in Rosshaar-, Woll- und Papierfabriken (Hadernkrankheit) eingeathmete oder verschluckte Staub zur [illegible]kung innerer Organe führen kann. Die Infektion [illegible]chlichen Haut, die mit Milzbrandgift inficirte Wunde [illegible]d es kleine Abschürfungen der Haut, in welche

das Gift eingeimpft wird, oder auch Stiche von inficirten Insekten) zeigt folgende Eigenthümlichkeiten:

An der Uebertragungsstelle bildet sich zunächst ein kleiner, livider Fleck, der sich rasch in eine knotenartige Verdickung verwandelt. Auf dieser schiesst alsdann eine gelbe, schliesslich schwärzlich werdende Pustel (Pustula maligna) hervor, welche bald von einer Phlegmone der Umgebung begleitet ist. Zugleich machen sich lebhafte Allgemeinerscheinungen, Fieber, collapsartige Zustände etc. geltend. Die Phlegmone kann nun entweder sich abgrenzen oder auch immer weiter greifen — in beiden Fällen zeigt sie raschen, brandigen Zerfall, und der Kranke stirbt unter septicämischen Erscheinungen in wenigen Tagen.*) Wird die Diagnose bald gestellt, so kann durch ein energisches, weit in die gesunden Partien übergreifendes Ausbrennen der Infektionsstelle und durch Injektion von Sublimatlösung in die Umgebung derselben mitunter die Septicämie aufgehalten werden, zumal Sublimat selbst in starker Verdünnung der gefährlichste Gegner der Milzbrandbacillen ist.

In anderen Fällen, welche Virchow als „diffusen erysipelatösen Anthraxkarbunkel" bezeichnet, fehlt die erwähnte Pustel, und man sieht nur ein rasch sich verbreitendes Oedem. Dabei sind die benachbarten Lymphdrüsen erheblich geschwollen und theilweise mit subkapsulären Hämorrhagien durchsetzt. Auch kutane Hämorrhagien an anderen Stellen kommen vor. Der Verlauf ist fast noch rascher und trauriger als bei der vorigen Form. Bei beiden Formen zeigt übrigens die Gewebsflüssigkeit der inficirten Partien Herde von Milzbrandbakterien. Die letzteren sind 5—20 Mikromillimeter lang und bei verschiedenen Thieren verschieden gross, seltsamer Weise bei den grossen Thieren weit kleiner als bei den kleinen. Neben ihrer Unbeweglichkeit ist die abgestufte, nicht abgerundete Form ihrer Enden charakteristisch. Merkwürdig ist auch, dass das Milzbrandgift im Gegensatz zu anderen Infektionen nicht auf

*) Vgl. Homer's malerische Schilderung im 4. Buch der I[illegible] Vers 44 u. ff.

den Fötus übergeht. — Der Leichenbefund zeigt die wenig charakteristischen Symptome der Septicämie.

Seltener sind vergiftete Wunden durch Einimpfung des **Rotz** (Malleus, Maliasmus), einer bei Pferden und Eseln primär auftretenden, durch die Entwickelung bald geschwürig zerfallender Knoten charakteristischen Infektionskrankheit. Diese Knoten entwickeln sich vorzugsweise 'auf der Respirationsschleimhaut dieser Thiere. Das in dem Geschwürssekret enthaltene Gift, dessen Bacillus (Zürn) wesentlich kleiner ist als der des Milzbrandes, wird dann durch Schnauben herausgeschleudert und kann, auf zarte Hautstellen oder Schleimhäute des Menschen gebracht, auch ohne Wunde sofort seine giftigen Eigenschaften entwickeln, oder es kann auch auf exkoriirte Hautstellen übertragen oder endlich auch eingeathmet werden. Die mit Rotzeiter vergifteten Hautstellen fallen rasch einer dem Erysipelas ähnlichen, mit starkem Oedem und hohem Fieber einhergehenden und zu Gangrän führenden Entzündung anheim, in selteneren Fällen erfolgt nur eine heftige Lymphangitis, in noch selteneren ein chronischer Verlauf, welcher sich durch das Auftreten multipler Abscesse und Geschwüre der Haut charakterisirt. Im Allgemeinen macht das Rotzgift ähnliche Erscheinungen wie das pyämische — besonders sind die multiplen Abscesse, die auch bei akutem Verlaufe sich in den Muskeln etc. entwickeln, für Rotz charakteristisch. — Der Verlauf schwankt zwischen drei Tagen und mehreren Wochen. Ist dann der Kranke noch nicht todt, so kann der mildere, chronische Verlauf noch eintreten. Die Behandlung ist natürlich nur symptomatisch.

Die **Aktinomykose**, eine zuerst in Sarkomen der Kiefer beim Rindvieh entdeckte Wucherung eines Strahlenpilzes, dessen Stellung im System der Mikroorganismen noch fraglich ist, zeigt sich beim Menschen (bisher sind wenig mehr als 20 Fälle bekannt geworden) nicht in der Entstehung von sarkomartigen Geschwülsten, sondern von phlegmonösen Vorgängen mit Metastasenbildung. In den Eiterherden finden sich hirsekorngrosse, gelbliche Körnchen, in welchen man die strahlenartig angeordneten, glänzenden Pilzfäden

findet, die mit Schimmelpilzen Aehnlichkeit haben. Der Krankheitsverlauf ist ein sehr ungünstiger.

Weit milder im Verlauf sind die durch Uebertragung der Klauenseuche des Rindviehs hervorgebrachten kleinen Pusteln, welche man am zweckmässigsten mit dem Lapisstift behandelt. Dagegen ist für den Mediciner weit gefährlicher die Infektion mit **Leichengift**, einem jedenfalls mit dem septicämischen Gifte gleichbedeutenden Stoffe, zu welchem im Einzelfall noch der Bacillus derjenigen Infektionskrankheit, an welcher das betreffende Individuum starb, oder ein anderer Bacillus treten kann, sodass alsdann eine Misch-Infektion vorliegt.

Das Leichengift ist besonders wirksam bei frischen Leichen, welche noch nicht in Fäulniss übergegangen sind. Es genügt dann die kleinste, kaum sichtbare Exkoriation, um dasselbe in den Körper aufzunehmen, ja, die kleinen Verletzungen sind dazu viel eher disponirt, als grössere, blutende, bei denen wahrscheinlich das Blut den Infektionsstoff mit hinwegspült. Die schlimmsten akutesten Fälle zeigen gar keine lokalen Erscheinungen, sondern nur Allgemeinsymptome. Nach mehrstündigem Unwohlsein, das sich in Kopfweh, Abgeschlagenheit und Fieber äussert, tritt stärkeres Benommensein, endlich Sopor und Kollaps ein, sodass der Kranke mitunter schon am 3. Tage stirbt. — Gewöhnlich äussert sich aber die Infektion in folgenden drei Formen:

1) An der Stelle der Verletzung entsteht eine kleine eitrige Pustel, welche zwar zuweilen eintrocknet, oft aber zu Lymphangitis und Lymphadenitis führt, die dann wieder in Zertheilung oder in Abscessbildung übergehen können, aber auch in dem günstigeren Falle der Zertheilung immer noch grosse Unannehmlichkeit und Gefahr bieten. Denn einerseits zieht sich die Zertheilung oft Monate lang hin, andererseits kann das Gift in den Lymphdrüsen nur vorübergehend eingekapselt sein und sich durch irgend einen Zufall wieder in die Lymphbahn begeben. Es ist dann nicht selten der Fall, dass ganz unvermuthet eine akute Blutvergiftung mit tödtlichem Ausgang oder wenigstens eine neue Lymphadenitis eintritt.

2) Als zoonotisches Finger-Erysipeloid oder wanderndes Erythem. Es entsteht eine bräunlich-rothe, zuweilen bläuliche Infiltration, die mit scharfer Grenze ähnlich wie ein Erysipel bis über den Handrücken fortschreitet und stark juckt. Die von Rosenbach in demselben gefundenen Kokken sind klein und zierlich. Andere Forscher fanden wieder andere Mikroorganismen. Die Erkrankung kann viele Wochen bestehen, ohne Allgemeinerscheinungen zu machen. Immerhin ist grosse Vorsicht rathsam.

3) Ziemlich häufig kommt der gutartige, durchaus lokale „Leichentuberkel" vor. Seine Bildung beginnt mit einer sehr cirkumscripten chronischen Phlegmone, welche sich als einfache Induration darstellt. Dieselbe hat ihren Sitz vorzugsweise in den Talgdrüsen und ihrer Umgebung, und bildet schliesslich knötchenartige Hervorragungen. In diesen bemerkt man gelbliche Einlagerungen, bestehend aus Nestern von koncentrisch gelagerten Epidermiszellen. Diese lassen sich wie ein Schorf abnehmen, und unter diesem Schorfe ist dann immer etwas Eiter zu finden. Indem sich nun die Epidermis mehr und mehr verdickt, wird der Knoten immer erhabener, bleibt dabei nässend und leicht schmerzhaft und stellt in dieser Form den genannten Leichentuberkel dar.

Die Therapie erfüllt zunächst die wichtige Prophylaxe. Personen, die an Sepsis gestorben sind, sollte man nicht zu früh obduciren. Vor jeder Berührung mit Leichentheilen wird man etwaige Exkoriationen mehrmals mit Kollodium überstreichen, bei etwaigen Schnittwunden aber dieselben möglichst ausbluten lassen. Zeigen die letzteren nach einigen Tagen doch eine Veränderung, so sind beständige Umschläge von 5 % Karbol- oder 0,5 % Sublimatlösung angezeigt. Gegen die akuten Formen ist man natürlich völlig machtlos. — Die mit Lymphangitis einhergehenden behandelt man mit Ruhe, Kompression, Einreibung von Quecksilbersalbe etc. Bleibt nach der Zertheilung noch irgendwo eine geschwollene Lymphdrüse zurück, so empfiehlt sich der Vorsicht halber deren Exstirpation. — Die Leichentuberkel überlässt man dagegen am besten sich selbst, denn eine akute Vergiftung tritt nach denselben nicht ein,

sie geniren auch wenig, da sie niemals auf der Beugefläche der Hand, sondern immer nur am Handrücken oder der Streckseite der Finger vorkommen, und endlich hat der Versuch ihrer Abätzung öfters eine langwierige, wenn auch oberflächliche Dermatitis zur Folge.

22. Kapitel.

Die einfachen Schnitt- und Hiebwunden (Vulnera secta et caesa).

Nachdem wir in den letzten vier Kapiteln die allgemeinen und die unter gewissen Umständen eintretenden Folgen einer Verwundung abgehandelt haben, wenden wir uns nun zu der Besprechung der einzelnen Arten der Verletzungen, und zwar zunächst der einfachsten Formen.

Dies sind die entweder mit einem scharfen Instrument oder durch besondere örtliche Verhältnisse auch mit einem stumpfen Körper hervorgebrachten schlitzartigen Trennungen der allgemeinen Decke resp. auch tiefer gelegener Organe. Dass ein schärferes Instrument eine glattrandige klaffende Wunde hervorbringt, ist ohne Weiteres verständlich. War aber die verwundete Partie straff angespannt, so kann auch durch einen stumpfen Körper, durch einen Fall auf eine harte Unterlage etc. eine schlitzartige, der Schnittwunde analoge Verletzung entstehen. Eröffnete die Schnittwunde eine Körperhöhle oder ein Gelenk, so nennt man sie eine penetrirende Wunde; schälte die Verletzung eine Partie Weichtheile derartig von ihrer Unterlage los, dass sie nur theilweise noch damit zusammenhängt, eine Lappenwunde; ist gar kein solcher Zusammenhang mehr da, eine Wunde mit Substanzverlust.

Wenn gar kein Verlust von Weichtheilen stattgefunden hat, sondern dieselben nur einfach getrennt sind, unterrichtet man sich zunächst über die Tiefe der Wunde. Dies geschieht mit einer Sonde, d. h. einem feinen Stäbchen von Metall, mittels dessen man einen etwa entblössten Kn

chen etc. genau fühlt. Sodann stillt man die Blutung. Erweist sich nun, dass die Verletzung keine Splitterungen von Knochen hervorgerufen hat, welche die Heilung als Fremdkörper stören könnten, und die deshalb, wenn sie locker sind, entfernt werden müssen, so erfolgt die Reinigung der Wunde und ihrer Umgebung mittels einer desinficirenden Flüssigkeit (s. Verbandslehre). Alsdann erfolgt die Vereinigung der klaffenden Wundränder durch Pflaster oder Naht.

Die Pflaster eignen sich nur für flache und kleine Wunden. Nächst dem gewöhnlichen Heftpflaster, einer Mischung von einfachem Bleipflaster mit verschiedenen klebenden Harzen, für welche es unzählige Modifikationen giebt, kommt für ganz kleine Wunden noch das „englische" Pflaster in Betracht, bestehend aus Taffet, noch häufiger aus feinstem Papier oder Goldschlägerhäutchen, welche Stoffe mit einer Lösung von Hausenblase und Benzoësäure mehrmals überstrichen sind.

Für jede einigermaassen erhebliche Wunde ist indessen die Naht anzuwenden, mittels welcher die Wundränder am genauesten und sichersten einander genähert werden. Von den mannigfachen Methoden der Naht besprechen wir nur die Knopfnaht (mit ihren Hilfsmitteln, der entspannenden Zapfen- und Perlnaht) und die umschlungene Naht, da die übrigen nur bei bestimmten Verletzungen, z. B. des Darms, in Frage kommen und deshalb in das Gebiet der speciellen Chirurgie gehören oder auch wie die Kürschnernaht und Zickzacknaht vom Secirsaal her bekannt sind (s. Fig. 6). Zu beiden Nahtformen gehören Nadel und Faden.

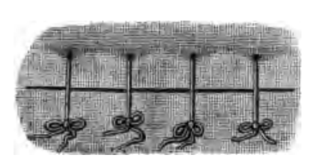
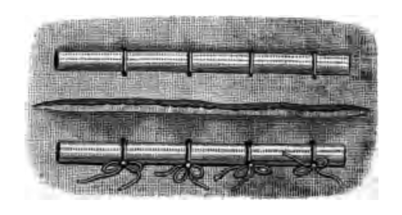




Fig. 6. Knopfnaht und Kürschnernaht.

Die Knopfnaht wird angelegt, indem man eine „chirurgische" (d. h. des leichteren Durchdringens halber

mit einer lanzettförmigen Spitze versehene) Nadel, durch deren Oehr ein Faden gezogen ist, zunächst in kurzer Entfernung von der Wunde durch den einen Wundrand bis zur Tiefe der Wunde hindurchsticht, dann aus der Wunde wieder herausführt, hierauf von der Wunde aus den anderen Wundrand gegenüber dem ersten Einstich durchsticht und nun die beiden Fäden durch einen Doppelknoten vereinigt. Um das Ganze möglichst genau auszuführen, erfasst man dabei die Wundränder mit einer Hakenpincette. Man sucht es immer so einzurichten, dass der Knoten auf diejenige Seite zu liegen kommt, nach welcher zu der eine Wundrand gezogen werden soll. Die Ränder sollen ganz genau an einander liegen, sich nicht einrollen und keine Gewebspartien zwischen sich lassen. Die Nadel soll immer durch die ganze Tiefe der Wunde geführt werden, damit sich keine „Wundtasche“ bildet. Führt die Wunde durch verschiedene Gewebe hindurch, so ist es rathsam, die tiefer gelegenen Gewebe durch besondere „verlorene Nähte“ zu vereinigen, und dann über denselben die Gesammtwunde zu schliessen. Da man diese verlorenen Nähte nicht wieder entfernen kann, so darf man sie nur unter völliger Asepsis legen und nur resorbirbare Stoffe dazu verwenden. Endlich sei noch erwähnt, dass man bei weit klaffenden Wunden zunächst eine oder mehrere weitgreifende Entspannungsnähte legt, welche das Durchreissen verhüten und eine genaue Anpassung der Wundränder durch darauf folgende dichte Knopfnähte ermöglichen. Für solche Entspannungsnähte benutzt man gern die sogenannte Zapfennaht oder



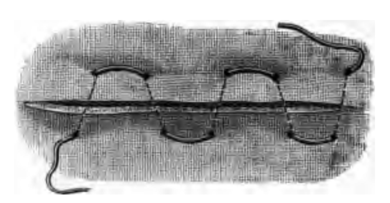


Fig. 7. Zapfennaht und Zickzacknaht.

auch die Perlnaht. Beide haben das Gemeinsame, dass man den Faden mit beiden Enden in das Nadelöhr steckt und dann recht tief durch die Wunde führt, sodass an der einen Seite eine Schlinge, an der anderen die beiden Fadenenden hervorsehen. Nun schiebt man durch die Schlinge einen cylindrischen Körper, ein Bleiplättchen, oder eine Perle, ebenso bindet man die Fadenenden mit ähnlichen Körpern zusammen. Dieselben drängen die Weichtheile gegen die Tiefe; man füge also zur Vereinigung der oberflächlichen Theile noch einige Knopfnähte hinzu.

Das Material zur Knopfnaht ist verschieden. Was zunächst die Nähnadel betrifft, so kann diese die mannigfachsten Biegungen besitzen oder auch an einem längeren Griff befestigt sein, wie die Bruns'sche Nadel. Zu sicherer Führung in Höhlen oder bei derben Geweben dienen Nadelhalter verschiedener Konstruktion. Als Faden benutzt man (abgesehen von den präparirten Sehnenfäden des Rennthiers) karbolisirte Seide oder Katgut (vgl. S. 34), unter Umständen auch geglühten Metalldraht, besonders den durch seine Weichheit sich empfehlenden Silberdraht. Anstatt des Knotens muss man bei demselben einige Drehungen vornehmen.

Wesentlich anders gestaltet sich die umschlungene Naht, auch Hasenschartennaht genannt. Man schiebt eine lange Insektennadel (Karlsbader Nadel) unter den Wundrändern quer durch die Wunde, sodass Spitze und Knopf heraussehen. Nun wickelt man einen Faden um Spitze und Knopf, anfangs in Form einer Null, dann einer Acht. Dieser Faden presst die Wundränder aneinander, während die Nadel ihnen eine Stütze verleiht und sie am Einrollen verhindert. Besonders im weichen Gewebe ohne feste Unterlage ist diese Naht mit Vortheil anzuwenden, ebenso bei grosser Spannung der Wundränder. In geeigneten Fällen kann man mit beiden Nahtmethoden abwechseln und dadurch Fixation und Entspannung mit guter Anpassung der Wundränder verbinden.

Bevor man die Naht endgiltig schliesst, muss man überzeugt sein, dass sich keine Wundsekrete in der Tiefe der Wunde ansammeln und dort zersetzen können. Dies

kann schon vermieden werden durch die oben erwähnten „verlorenen Nähte“. Schliesst aber nicht jede Tasche der Wunde mit absoluter Sicherheit, so ist es nothwendig, durch Drainage (vgl. S. 11) für freien Abfluss der Sekrete zu sorgen. Als Drains waren seit Lister seitlich durchlöcherte Gummiröhren im Gebrauch und sind auch heute noch beliebt, obwohl man in dem Bestreben, absolut reizlose und für Zersetzungsvorgänge ungeeignete Materialien dazu zu verwenden, auch zu Glasseide und entkalkten Knochenröhren gegriffen und sogar, um ganz von Fremdkörpern abzusehen, seitliche Bohrlöcher neben das verletzte Gewebe (Esmarch) eingetrieben hat. Alles dies lässt sich durch Katgut-Zöpfe oder Jodoform-Mullstränge leicht ersetzen, da an diesen die Sekrete einen bequemen und aseptischen „Leitfaden“ finden.

Um übrigens die Drains ganz zu vermeiden, hat Schede besonders für die Knochenwunden die Heilung unter dem feuchten Blutschorf empfohlen, die freilich nur bei tadelloser Asepsis möglich ist. Er lässt die aufgemeisselten Knochenhöhlen sich mit Blut füllen, welches in aseptischem Zustande theils resorbirt, theils durch neugebildetes Gewebe verdrängt wird, ohne dass die Höhlenwunde extra drainirt zu werden brauchte.

Auf die kunstgemäss vereinigte Wunde kommt nun ein Verband. Man vergleiche darüber Kap. 2 der allgemeinen Operationslehre. Die Nähte werden zwischen dem 4. und 5. Tage entfernt, wobei man die Knopfnähte an der dem Knoten gegenüber liegenden Stichöffnung durchschneidet (um keine äussere Fadenpartie in die Wunde zu führen) und mit der Pincette am Knoten herauszieht.

Die eben geschilderte Behandlung der einfachen Schnittwunden erleidet einige Modifikationen bei Lappenwunden und Wunden mit Substanzverlust. Bei den ersteren muss man sich besonders hüten, den Lappen zu stark zu zerren und dadurch die Cirkulation zu beeinträchtigen. Man legt also etwas mehr Nähte wie gewöhnlich und zieht dieselben nicht zu fest an: das richtige Maass in diesen Dingen kann nur die Praxis lehren. — Wunden mit Substanzverlust können geeigneten Falles durch Auflegen des abgeschlagenen

Theiles, der dann anheilt, geschlossen werden. Natürlich gelingt dies nur bei kleinen Substanzverlusten und nur dann, wenn die Trennung kurze Zeit dauerte, ist aber z. B. bei kleinen Stückchen der Nase und der Finger schon häufig beobachtet worden. — In den meisten Fällen handelt es sich darum, den Defekt anderweitig zu schliessen. Man kann zu diesem Zwecke Nähte tief unter der ganzen Wundfläche herumlegen, oder auch die Vernähung, zumal bei rundlichen, nicht tiefen Defekten, in Gestalt einer subkutanen Schnurnaht vollziehen, sodass der Defekt nach Art eines Tabaksbeutels geschlossen wird, oder endlich auch mit einer plastischen Operation (vgl. Th. II. Kap. 3) Abhilfe schaffen. Für die einzuschlagende Methode ist natürlich die Individualität des Falles maassgebend. Sollte keines dieser Hilfsmittel möglich sein, so bleibt uns immer noch der Ausweg, den Defekt „per secundam intentionem" ausheilen zu lassen.

Man unterscheidet nämlich zweierlei Heilungsvorgänge, die **prima** und die **secunda intentio.** Erstere ist nur bei ganz gut vereinigten Wundrändern möglich und gestaltet sich folgendermaassen: Nachdem die Blutung gestillt ist, fliesst das Blut, welches nun nicht mehr in den jetzt verstopften Gefässen cirkuliren kann, in andere, benachbarte Kapillaren, welche hierdurch natürlich entsprechend ausgedehnt werden (vgl. über die Ausbildung des Kollateralkreislaufes Seite 5) und Blutplasma transsudiren lassen. Dasselbe durchtränkt die verletzten Gewebe, welche hierdurch aufquellen. In dieses aufgequollene Gewebe wandern nun infolge des durch das Trauma gesetzten Entzündungsreizes eine Menge weisser Blutkörperchen ein, welche schliesslich die ganze Wunde und ihre Umgebung anfüllen. Wir haben also jetzt weisse Blutzellen und Serum, d. h. eine fibrinhaltige, oder genauer ausgedrückt, fibrinogenhaltige Flüssigkeit. Da nun die Blutzellen wieder fibrinoplastische Substanz enthalten, so giebt das Zusammensein von Blutzellen und Serum Gelegenheit zur Fibrinbildung. Deswegen sehen wir schon nach 24 Stunden die Wundränder von einer stark fibrinösen Masse infiltrirt, wodurch eine ziemlich feste Verklebung derselben herbeigeführt wird. Aber diese

Verklebung ist nur provisorisch — es kommt zu einer Organisirung dieser plastischen Infiltration zu normalem Bindegewebe. Diese Umbildung von ausgewanderten Blutzellen in neues Bindegewebe ist lange Zeit bestritten worden. Ein Beweisgrund, das Vorkommen von Farbstoffkörnchen in neugebildetem Bindegewebe nach Injektion von Farbstoff in's Blut (Kremiansky), ist nicht stichhaltig, weil Farbstoff auch in feste Zellen gelangen kann. Dagegen hat Ziegler auf höchst interessante Weise diese Umbildung bewiesen. Er brachte fest aneinanderhängende Glasplättchen unter die Haut und in seröse Höhlen von Thieren und entfernte sie nach verschieden langer Zeit wieder. Ein Theil der zwischen die Plättchen eingewanderten Zellen wurde Eiterzellen, ein anderer Theil nahm an Masse zu, es erfolgte Scheidung in Kern und Kernsubstanz, sodann Verschmelzung mehrerer Zellen, kurz Fibroblastenbildung. Die Weiterentwickelung derselben geschah genau so wie bei der Entwickelung des Bindegewebes aus festen Zellen. Neuerdings haben Tillmanns und Senftleben todte Gewebsstückchen statt Glasplättchen eingebracht und dasselbe Ergebniss erhalten. Uebrigens ist es erforderlich, dass zur Umbildung der weissen Blutkörperchen im Bindegewebe eine ausreichende Gefässneubildung stattfindet (vgl. hierüber die nächsten Seiten). Auch dürften die festen Bindegewebszellen in der Umgebung der Wunde nicht ganz ohne Antheil sein. Jedenfalls sehen wir schon nach wenigen Tagen, wie an Stelle der plastischen Infiltration junge Spindelzellen getreten sind, die anfänglich noch dicht aneinander lagern, nach einigen Wochen aber von einer reichlichen Intercellularsubstanz getrennt werden. Nach und nach bilden sich die Spindelzellen zu den gewöhnlichen Bindegewebszellen um und das junge Narbengewebe wird damit immer derber.

Es kann nun durch mancherlei Verhältnisse, z. B. durch Zwischentreten von Blut, Unreinigkeiten etc. zwischen die Wundränder, ferner durch allzustraffe Spannung der verletzten Gewebe, endlich durch die Art der Verletzung selbst (Wunde mit Substanzverlust) die geschilderte Verklebung der Wundränder, welche zu einer so raschen Heilung führt,

also die prima intentio, verhindert werden und die secunda Platz greifen. In solchen Fällen haben wir eine offene Wundfläche vor uns. Dieselbe zeigt makroskopisch nach 24 Stunden ein etwas gallertiges Aussehen, bedingt durch Quellung, die, wie bei der vereinigten Wunde, zugleich mit Fibrinbildung entsteht. In den nächsten Tagen ändert sich das Bild dahin, dass auf dieser Fläche ein immer dicker und gelblicher werdendes Sekret sich absondert, während die Fläche selbst gleichmässig roth wird („sich reinigt") und kleine Fleischwärzchen — Granulationen — zeigt. Hiermit ist die Wunde in eine, einem gutartigen Geschwür ähnliche Granulationsfläche umgewandelt und der Vorgang ist nun ganz derselbe, wie bei der Besprechung der Geschwüre geschilderte, d. h. eine plastische Infiltration der Fläche Hand in Hand gehend mit einer von den Hauträndern her erfolgenden Ueberhäutung durch Produktion von Epidermis. Auch können alle die bei den Geschwüren geschilderten Anomalien (fungöse, schlaffe Granulationen etc.) unter geeigneten Verhältnissen bei der secunda intentio vorkommen.

Wir sehen also bei beiden Heilungsformen, bei der prima wie bei der secunda intentio, dieselben morphologischen Vorgänge, nur graduell verschieden. Es hat demnach keinen besonderen Werth, wenn man noch eine Heilung per tertiam intentionem unterscheidet, worunter man die, spontan allerdings äusserst seltene, unmittelbare Verwachsung zweier benachbarter schon granulirender Wundflächen versteht. Da dieselben fortwährend secerniren, kann es nicht wohl zu einer spontanen Verwachsung kommen, weshalb man dieselbe durch Druck herbeizuführen sucht, indem man die Flächen mittels sekundärer Nähte fest vereinigt. Dieser Fall kann namentlich bei Hasenschartenoperationen vorkommen, wenn ein grösserer Defekt durch Herbeiziehen der benachbarten Haut geschlossen werden sollte und infolge der grossen Spannung die primären Nähte durchschnitten. Man wartet dann zweckmässig mehrere Tage, bis das Gewebe wieder fester geworden ist und kein nochmaliges Durchreissen der Nähte droht.

Die Behandlung der Wunden mit Substanzverlust und

die der Höhlenwunden ähnelt derjenigen der Geschwüre. Ein antiseptischer Verband ist nicht unbedingt nöthig, wenn die Wunde gut granulirt. Vielfach ist die sogenannte „offene Wundbehandlung“ hier am Platze, welche darin besteht, die Wunde derartig zu lagern, dass ihre Sekrete freien Abfluss haben, ohne dass die Wunde selbst verbunden wurde. Diese Behandlung ist indessen kein einfaches „laisser aller“, sondern sie hat sehr häufig die Aufgabe zu erfüllen, durch Einlegen von Drains, Erweitern von Wundtaschen etc. den Abfluss der Sekrete zu erleichtern. Geschieht dieses nun in tadelloser Weise, so ist auch eine septische oder pyämische Erkrankung zumal in der Privatpraxis nicht zu fürchten. Kann aber eine offene Wundbehandlung nicht ganz peinlich durchgeführt werden, so ist allerdings die Lister'sche bei Weitem vorzuziehen, wenigstens so lange, bis eine gute Granulationsschicht sich gebildet hat und dadurch Schutz vor Infektion gewährt. Von diesem Stadium ab beschränkt man sich darauf, die Granulationen durch Wasserverbände etc. rasch vorwärts zu bringen und überhaupt die bei der Therapie der Geschwüre besprochenen Indikationen zu erfüllen.

Bei der Schilderung der **Wundheilung** haben wir der Einfachheit halber vorläufig nur die Heilung des Bindegewebes berücksichtigt. Dieselbe gestaltet sich für die anderen Gewebe der Weichtheile folgendermaassen:

1) Die Heilung der Gefässwunden erfolgt, wie schon mehrfach (vgl. S. 26 ff.) erwähnt wurde, durch Organisation des Thrombus und Bildung eines direkten oder indirekten Kollateralkreislaufes, indem entweder aus dem proximalen und distalen Theile des Gefässes selbst oder anderer Verbindungsäste sich einige kleine Gefässe (namentlich sind es die Vasa vasorum) erweitern, mit einander in Kommunikation treten und endlich entweder einen grossen oder mehrere kleine Ersatzwege bilden. Zugleich kommt es aber zu einer mit der Neubildung des Narbenbindegewebes Hand in Hand gehenden Neubildung von Gefässen. Dieser Process lässt sich, wie Thiersch klarlegte, mit den Vorgängen in der embryonalen Entwickelung vergleichen, da er auf folgenden Voraussetzungen beruht:

Mit der Beendigung des Wachsthums treten der weiteren Entwickelung der Zellen äussere Hemmnisse entgegen, und besonders hindert der von den einzelnen Theilen der Gewebe auf einander ausgeübte Druck die weitere Proliferation der Zellen. Dass die letztere durch den unmittelbaren Kontakt der Ernährungsflüssigkeit mit dem Gewebe, welcher Kontakt für gewöhnlich gehindert wird, angeregt werde, darf wohl angenommen werden. Dieser Kontakt, sowie die Aufhebung des äusseren Druckes findet nun bei jeder Verwundung mehr oder weniger statt; es kann also nunmehr die Proliferation ungehindert erfolgen.

Nach Thiersch entwickeln sich zunächst die Gefässe eines verwundeten Theiles aus intracellulären Kanälen. Da durch den Reiz des Traumas die Wand der benachbarten Gefässe gelockert wird, treten aus ihr Plasmaströme hervor, wühlen sich einen Weg zwischen den Zellen durch und bilden so intracelluläre Gänge, welche die Verbindung zwischen verschiedenen Gefässen durch deren Stigmata vermitteln. Diejenigen Zellen nun, welche diese Gänge begrenzen, wandeln sich vielleicht später in Gefässwand um. Thiersch kam zu diesen Resultaten durch Injektionspräparate, gegen welche von anderer Seite der Einwand erhoben wurde, dass selbst bei der besten Injektionstechnik doch diese Bahnen Kunstprodukte des angewandten Druckes sein können. Birch-Hirschfeld hat aber nach direkter Beobachtung der verwundeten und ausgespannten Froschzunge diese Ergebnisse bestätigt.

Ferner lässt sich nicht von der Hand weisen, dass auch folgende, im wachsenden Embryo vorkommende Arten der Gefässbildung bei der Wundheilung eintreten:

a) Die Sprossenbildung (besonders von Arnold studirt), welche sich am Froschlarvenschwanz beobachten lässt. Es entstehen aus der Wand der alten Gefässe knospenartige Auswüchse, die sich allmählich zu zapfenartigen Fortsätzen ausdehnen und mit den gleichartigen Bildungen der nächsten Gefässwand verschmelzend, zunächst einen Strang darstellen, der dann inwendig hohl wird, und dessen Protoplasma sich zu neuen Endothelzellen differenzirt. (Diese Art nennt Billroth die tertiäre.)

b) Die Entwickelung aus Bindegewebszellen (von Ziegler geleugnet) beruht auf der Umwandlung sternförmiger und spindelförmiger Zellen in Kanäle, welche mit ihren Nachbarn in Verbindung treten. (Billroth's sekundäre Form. Die „primäre", d. h. die Entstehung aus bestimmten Zellhaufen des mittleren Keimblattes, kann natürlich nur beim Embryo vorkommen.)

Diese neugebildeten Blutbahnen veröden nun grösstentheils, sobald die Umwandlung des Granulationsgewebes in eine derbe Narbe stattfindet, da sie dann nicht mehr zur Ernährung nöthig sind.

2) Beim Muskelgewebe tritt ein schollenartiger Zerfall der kontraktilen Substanz an der Grenze der Verwundung ein. Während nun die Granulation selbst analog wie bei den Wunden des Bindegewebes verläuft, bilden sich nach dem Typus der embryonalen Entwickelung junge Muskelfasern aus den Muskelkörperchen (Kraske) der alten und treten mit dem neugebildeten Bindegewebe so zusammen, wie die Muskelfasern mit den Sehnen. Die Muskelnarbe bildet also nach ihrer Konsolidation eine Inscriptio tendinea. — Für die Behandlung versteht es sich von selbst, dass die quer durchschnittenen Muskeln ebenso wie die Sehnen sorgfältig durch die Naht vereinigt werden müssen. Sollten die Sehnen sich schon stark zurückgezogen haben, oder sollte durch Nekrose, wie z. B. bei Panaritium, ein Stück Sehne verloren gegangen sein, so hilft man sich durch die im II. Band beschriebene Tendoplastik.

3) Beim Nerven tritt an den Grenzen der Wunde ein Zerfall der Markscheide (vielleicht auch des Axencylinders) ein, während im Neurilemm eine Zellenanhäufung stattfindet. Dieselbe führt zur Entwickelung von Spindelzellen, welche allmählich eine Verbindung zwischen den durchschnittenen Nerven herstellen. Dass der Zerfall der Markscheide nur am peripheren Theile des durchschnittenen Nerven vorkomme, wie Schiff annimmt, ist noch nicht sicher erwiesen; dass ferner nicht immer das Neurilemm, sondern auch die in demselben zurückgebliebene Masse, welche aus umgewandeltem Mark und Axencylinder besteht, das Material zu der neuen Nervenbildung liefert, wird von

Remak und Anderen behauptet. Jedenfalls erfolgt in kürzerer oder längerer Zeit ein Zusammenheilen getrennter Nerven mit Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit, ja sogar in Fällen, wo ein bis zu 20 Millimetern betragendes Stück Nerv verloren gegangen ist. Trotz der letzteren Möglichkeit wird man aber bei Durchschneidungen grösserer Nerven zweckmässigerweise die Nervennaht anlegen, und zwar eine paraneurotische, d. h. eine in das den Nerven umgebende und zusammenhaltende lockere Zellgewebe gelegte Naht, um nicht eine neue Nervenverletzung, die ja doch möglicherweise mit dem gefürchteten Wundstarrkrampf in Zusammenhang stehen könnte, zu verursachen. — War übrigens, wie z. B. bei Amputationen, der periphere Theil eines Nerven gänzlich abgetrennt worden, so zeigt häufig der centrale Nervenstumpf ein Bestreben, Ausläufer zu bilden. Es kommt dann zu kolbigen Bildungen neuer Nervenmassen, die mitunter sehr schmerzhaft sind.

4) Die Heilung gefässloser Gewebe (Knorpel) ist eine Leistung der ursprünglichen Gewebszellen. Die Grundsubstanz der durch das Trauma getroffenen Zellen zerfasert fibrillär, ihre Kerne oder Zellen gehen theils zu Grunde, theils proliferiren sie und ersetzen so den Defekt.

5) Die Epithelzellen, welche schliesslich die Narbe überhäuten, sind nicht, wie früher angenommen wurde, aus Granulationszellen umgewandelt, sondern entstehen nur aus ursprünglichem Epithel. Sie stellen Wucherungen dar, welche vom Epithel der Nachbarschaft rasch vorgeschoben werden. Für diese Annahme spricht sowohl die unmittelbare Beobachtung als auch die Reverdin'sche Transplantation, bei welcher die Haut-Inseln Epidermis produciren.

23. Kapitel.

Die Stichwunden (Vulnera puncta).

Die Stichwunden unterscheiden sich in anatomisch-pathologischer Beziehung nicht von den Schnittwunden, bieten aber je nach der Natur des verwundenden Instrumentes einige für die Praxis wichtige Besonderheiten. Indem wir also von den zahlreichen Fällen absehen, in welchen das stechende Instrument zugleich ein schneidendes war, und demnach eine regelmässige Schnittwunde hervorbrachte, besprechen wir nun die vom klinischen Standpunkte charakteristischen Stichwunden.

Zunächst kommt es häufig vor, dass das stechende Instrument oder die abgebrochene Spitze desselben in der Wunde stecken blieb. Hier gilt es vor allem, diesen Fremdkörper zu entfernen, denn wenn er auch oft so klein ist, dass er an und für sich keine Erscheinungen hervorrufen würde, kann er doch durch Muskelbewegungen etc. an Stellen getrieben werden, wo er minder unschädlich wäre. Die Aufsuchung dieser Fremdkörper ist mitunter schwierig, zumal wenn schon längere Zeit seit der Verwundung verging. Im Allgemeinen schneidet man entlang der Faserrichtung des Gewebes auf den Fremdkörper ein und sucht ihn mit geeigneten Instrumenten in derselben Richtung, in welcher er eindrang, herauszuziehen. Gelingt es nicht gleich, so befördern ihn häufig geeignete Muskelbewegungen in eine bequemere Lage. War das stechende Instrument stumpf und nur durch grosse Gewalt in das Gewebe eingetrieben, so kommt es häufig zu einer prima intentio der Eintrittsstelle, während der Fremdkörper an seiner oft weit vom Eintrittspunkte entfernten Lagerstelle Entzündung und Eiterung erregt. Die kasuistische Literatur liefert zahlreiche Kuriosa in Bezug auf solche Stichverletzungen.

Auch das Messer des Operateurs macht häufig Wunden, welche in ähnlicher Weise rasche Heilung der Einstichwunde der Haut bezwecken, während in dem operirten, unter der Haut befindlichen und von der Einstichstelle mehr

oder weniger entfernten Gebilde eine langsamere Heilung vor sich geht. Dies ist der Fall bei der subkutanen Tenotomie (vgl. im Register). Wie alle subkutanen Verletzungen pflegt auch diese ohne Folgekrankheiten zu heilen.

Weit gefährlicher sind dagegen die penetrirenden Wunden, die naturgemäss bei stechenden Instrumenten häufiger sind als bei schneidenden. Zumal die Gelenkwunden sind gefürchtet. Denn ausser dem Umstande, dass die Gelenke grosse Lymphräume darstellen, mithin alle Infektionskeime ungemein leicht verbreiten, kommt es in diesen geschlossenen Säcken auch am ehesten zu einer Verhaltung der Wundsekrete. Hier hat also die Therapie sogleich energisch einzugreifen. Nehmen wir z. B. die sehr häufige Verletzung der Schuhmacher, einen Stich mit der Spitze der abgleitenden Pfrieme in das Kniegelenk, so verläuft die Wunde, da die Pfrieme in den meisten Fällen Infektionsstoffe an sich hat, folgendermaassen: Am ersten Tage bemerkt man nichts Sonderliches, am zweiten pflegt schon etwas Geschwulst und Empfindlichkeit des Gelenks aufzutreten, am dritten dieselben Erscheinungen verstärkt und in Begleitung von Fieber. Dasselbe nimmt bald erheblich zu, das Gelenk wird heiss und äusserst schmerzhaft, der Kranke magert unter hohem Fieber ab — alles Symptome der nun beginnenden eitrigen Gelenkentzündung. Zugleich nimmt das Gelenk die „pathognomische Stellung“ (vgl. Kap. 39) an. Die Eiterung der Synovialmembran kann nun eine mehr oberflächliche bleiben und der Menge nach mässige; sie kann aber auch tiefer greifen, zunächst in das reichliche, lockere und mit vielen Lymphgefässen versehene subseröse Gewebe, dann durch die Vermittelung eben dieser Lymphgefässe auch in das periartikuläre Gewebe. So sieht man denn nach und nach eine völlige „Panarthritis“ mit einer Zerstörung des Synovialsackes, mit Bildung periartikulärer, sich weit in die benachbarten Glieder hinein erstreckender und zu Fisteln führender Abscesse und mit den daraus resultirenden allgemeinen Folgen für den immer elender werdenden Kranken, welchem häufig die Amputation als einzige Rettung übrig bleibt. Aber auch nach dieser kann wegen der vielen Eiterherde noch Pyämie eintreten.

Deshalb müssen denn auch die unbedeutendsten penetrirenden Wunden auf das Strengste antiseptisch behandelt werden. Bei kleinen Verletzungen mit reinen Instrumenten genügt aseptischer Verschluss der Wunde, absolute Ruhigstellung und Hochlagerung des Gelenks, welch' letztere Momente sicherer und angenehmer wirken, als das sonst beliebte Eis. War aber das verletzende Instrument irgendwie als infektiös verdächtig, oder hatte sich Blut in das Gelenk ergossen, oder kam die Wunde erst nach einigen Tagen bei etwas geschwollenem Gelenk in Behandlung, so wird man sich nicht scheuen, unter Asepsis das Gelenk zu öffnen, mit 3 % iger Karbolsäure auszuspülen und zu drainiren. Diese Drainage ist aber ganz streng angezeigt, wenn bereits Eiterung eingetreten war. Natürlich muss auch der aseptische Verband mit völliger Immobilisation des betreffenden Gliedes einhergehen. Er leistet gerade bei derartigen Gelenkverletzungen, die früher mit vielen Blutegeln, Eis etc. vergeblich behandelt wurden, Vorzügliches, indem er Heilung unter vollkommener Beweglichkeit bewirkt. Unter seinem Schutze kann man es getrost wagen, den Gelenkeiter mit dem Messer zu entleeren oder behufs Drainirung Gegenöffnungen etc. anzulegen, überhaupt ganz ungenirt in einem früher unantastbaren Köpertheil zu operiren. — Kommen noch spätere Stadien in unsere Behandlung, so werden wir die Wunde dilatiren, hier und da, wo es nöthig ist, einschneiden, fleissig ausspülen und dabei das Gelenk durch einen gefensterten Gypsverband gut feststellen. Das gewünschte Heilergebniss ist dann eine feste Verwachsung des Kniegelenks, eine Ankylose. In den am weitesten vorgeschrittenen Fällen mit zahlreichen Abscessen etc. ist es oft schwer, den richtigen Zeitpunkt und eine scharfe Indikation für die Amputation zu treffen; nur reiche Erfahrung kann hier entscheiden.

Von besonderen Folgen sind auch mitunter die Stichwunden der Blutgefässe. Bei den Venen bildet sich häufig eine traumatische Thrombose, bei den Arterien ein traumatisches Aneurysma verschiedener Art. Nehmen wir z. B. an, dass eine kleinere oder mittlere Arterie einen Stich bekäme, so würde sich dieselbe bei sehr geringem

Umfange vermöge der Elasticität des Gefässrohres rasch wieder schliessen. Ist ein wenig Blut ausgetreten, so gerinnt dasselbe und organisirt sich ganz nach Art eines Thrombus. War die Verletzung aber erheblicher und Hilfe nicht gleich bei der Hand, so strömt so lange Blut aus der Arterienwunde in das umliegende Gewebe, bis der Widerstand des letzteren der Druckkraft der Arterie das Gleichgewicht hält. Es kommt nun zur plastischen Infiltration und Bindegewebsbildung in der Umgebung des Blutherdes, während der letztere immer noch mit der Arterie durch die Wunde derselben kommunicirt. Die äussere Hautwunde ist inzwischen zugeheilt und wir haben nur noch eine geschlossene Höhle, welche lediglich nach der Arterie zu eine Oeffnung besitzt. In der Höhle reibt sich nun das darin cirkulirende Blut an den rauhen Wänden, sodass ein eigenthümliches, für die Diagnose charakteristisches Reibegeräusch entsteht, welches alle Aneurysmen — auch die auf andere Art entstandenen — besitzen. Dasselbe schwindet, wenn man central vom Aneurysma einen Druck auf die Arterie ausübt.

Einige besondere Arten von traumatischen Aneurysmen entstehen, wenn nebst der Arterie die ihr zunächst liegende Vene mit angestochen wird. In solchen Fällen erfolgen von beiden Gefässen aus Blutungen in das umgebende Gewebe, und das aus diesem Blutsack hervorgehende Aneurysma kommunicirt alsdann auch mit diesen beiden Gefässen. Diese Form nennt man Aneurysma varicosum. Davon ist zu unterscheiden der Varix aneurysmaticus, d. h. eine Aussackung einer Vene, welcher folgendermaassen entsteht: Wenn Vene und Arterie von einem Stich zugleich getroffen werden und darauf so aneinander wachsen, dass ihre beiderseitigen Stichöffnungen mit einander in Verbindung stehen, so wird naturgemäss ein Theil des arteriellen Blutes in das Innere der Vene eintreten, hier eine Strecke weit fortfliessen und dann dem rückwärts laufenden Venenblute begegnen. Die Folge davon sind dann Erweiterungen dieser Venen und die gedachten Aussackungen.

Die Stichwunden der Nerven sind insofern interessant, als mitunter die etwa darin zurückbleibenden Fremdkörper

reflektorisch epileptische Anfälle auslösen. Für die Behandlung bieten dieselben aber nichts Besonderes dar, auch geht ihre Heilung ziemlich rasch von statten.

24. Kapitel.

Die Quetschungen und Quetschwunden der Weichtheile (Contusiones et Vulnera contusa).

Wenn ein stumpfer Körper mit erheblicher Gewalt auf einen Körpertheil einwirkt, so entsteht eine Quetschung; war die Einwirkung derartig, dass zugleich die allgemeine Decke zerrissen wurde, eine Quetschwunde. Welche dieser beiden Folgen entsteht, hängt von vielen individuellen Verhältnissen ab — jedenfalls sind die Vorgänge, und deshalb auch die Behandlung, bei beiden Folgezuständen verschieden. Welch ausserordentlich günstigen Einfluss das Erhaltensein der allgemeinen Decke ausübt, haben wir ja bereits bei Besprechung der Wundkrankheiten gesehen. Wir besprechen nun zunächst die Quetschungen ohne Wunde (Contusiones).

Die Einwirkung einer quetschenden Gewalt macht sich subjektiv am ersten bei den betroffenen Nerven geltend, insofern der Verletzte einen charakteristischen dumpfen Schmerz empfindet. Zuweilen kommen auch Symptome von Erschütterung der Nervensubstanz, am ausgeprägtesten bei der Erschütterung des Gehirns und Rückenmarks vor, indem die ursächliche Gewalt entweder direkt oder durch Fortpflanzung des Reizes auf diese Theile einwirkt. Was dabei in der Nervenmasse vorgeht, wissen wir nicht, da man keine anatomischen Veränderungen in solchen Fällen vorfand. Ueber die klinischen Symptome der Gehirnerschütterung werden wir in der speciellen Chirurgie ausführlicher sprechen.

Auffallender für den Beobachter sind die Wirkungen einer Quetschung auf die Gefässe. Bei geringerer Gewalt, wo es nur zum Bersten von Kapillaren kommt, entstehen kleinere subkutane Blutungen, die sich durch Suffusion und Sugillation (vgl. Seite 20) äussern. Kommt es zu einem

grösseren Bluterguss in das Unterhautgewebe, so entsteht die Beule, kenntlich an ihrem Zusammenhang mit der darüber liegenden Haut. Wurde eine Arterie subkutan verletzt, so richtet sich der Folgezustand nach dem Ort der Verletzung. Blutungen in Körperhöhlen sind, weil hier dem austretenden Blute kein Hinderniss entgegensteht, am gefährlichsten. Minder gefährlich, wenigstens für die ersten Tage, sind arterielle Blutungen in den Weichtheilen, wo die Spannung der Muskeln etc. nicht so viel Blut austreten lässt und überdies die direkt quetschende Gewalt zugleich zu einer Verletzung der Innenhaut der Arterie führte, wodurch bekanntlich rasche Gerinnung hervorgerufen wird. Im schlimmsten Falle entsteht das S. 190 geschilderte Aneurysma traumaticum sive spurium. Bei subkutaner Verletzung einer Vene kommt es zur Bildung eines Hämatoms (vgl. S. 21). Für die Ansammlung des Blutes in freien Körperhöhlen hat man noch besondere Bezeichnungen, z. B. Hämarthros (Bluterguss in ein Gelenk), Hämatothorax (Bluterguss in die Pleurahöhle) u. s. w.

Alle diese Veränderungen des lokalen Kreislaufs sind aber nicht gleich nach der Verletzung in ihrer Tragweite und Ausdehnung zu übersehen, sondern meist erst in den folgenden Tagen. Die bekannten Verfärbungen zeigen uns an, dass noch weiterer Blutaustritt nachfolgt (blaue Färbung spricht für mässige Ergüsse in der Tiefe, gelbe für oberflächliche), und so kommt es, dass mitunter der Bluterguss ganz ungeahnte Dimensionen annimmt, trotzdem er sich täglich durch Resorption des Blutserums verkleinert und nur Fibrin und Blutkörperchen zurückbleiben. Diese beiden Bestandtheile zerfallen molekular und werden mit Ausnahme des Blutfaserstoffes, welcher verschiedene, chemisch noch nicht definirbare Veränderungen durchmacht, allmählich resorbirt (das Nähere hierüber S. 27), was man durch geeignete Lagerung, in den meisten Fällen auch durch Massage, wesentlich unterstützen kann. Das resorbirte Fibrinferment bedingt nicht selten Fieber (Angerer); das resorbirte Hämoglobin kann im Urin als Urobilin erscheinen.

Soviel über die Zerreissungen der Blutgefässe. Es können nun aber auch, namentlich bei tangential einwir-

kenden Gewalten, Lymphgefässe zerrissen werden, die dann ganz ähnliche Ergüsse hervorrufen können. Die letzteren zeichnen sich durch ihre träge Resorption unvortheilhaft vor den Blutergüssen aus.

Die Zertrümmerung der Gewebe, welche den Haupteffekt der Quetschung darstellt, kann in ihrem Umfange am wenigsten und am spätesten beurtheilt werden. Zu beachten ist, dass nach Heinecke eine Verfärbung der Unterhaut eintritt, wenn die färbende Masse nicht tiefer als 1 mm unter der Oberfläche liegt, und dass die Epidermis stets ungefärbt bleibt (Schutz vor Simulation mittels künstlicher Färbung!). Im Uebrigen vermögen nur der Grad der Funktionsstörung, unter Umständen auch die Grösse der Blutung Anhaltepunkte für die Prognose in den ersten Tagen zu geben. Der folgende Verlauf entscheidet dann, ob der betroffene Körpertheil gangränös wird oder nicht. Bei allen schweren Quetschungen pflegt auch der Knochen verletzt zu sein. Da solche Fälle ein besonderes chirurgisches Handeln erfordern, besprechen wir sie bei den Knochenbrüchen.

Von vornherein in ihrer Tragweite leichter zu übersehen sind die Quetschwunden (Vulnera contusa). Ihre Ursachen sind äusserst mannigfach; das grösste Kontingent stellen die Verletzungen durch Maschinengewalt. Ebenso mannigfach ist das Aussehen der Quetschwunden. Zuweilen sehen sie aus wie glatte Schnittwunden, dann nämlich, wenn die Haut von dem drückenden Körper gegen einen scharfrandigen oder auch konvexen Knochen angedrückt wurde, z. B. bei Stockschlägen gegen das Kinn, auf den Scheitel u. s. w. Gewöhnlich aber erkennt man sie an den unebenen, zerfetzten Rändern, an der oft weithin losgerissenen Haut und dem auffallend geringen Blutverlust. Hatte die quetschende Gewalt zugleich noch einen reissenden Charakter, so pflegen abgerissene Sehnen, sowie lappenförmige Ablösungen von Muskeln und Fascien nicht zu fehlen.

Wie erwähnt, ist die Blutung meist gering, und ebenso gering zuweilen der Schmerz. Der erstere Umstand erklärt sich durch die Misshandlung der Gefässe, welche zu Aufrollung der Intima und Blutgerinnung führt, der zweite

durch die direkte Zermalmung der Nervensubstanz, vielleicht auch durch Fortpflanzung des starken peripheren Reizes auf das Centralorgan, welche dann reflektorisch jene eigenthümliche Depression aller Lebenserscheinungen auslöst, die wir gewöhnlich als „Wundshock" bezeichnen.

Der Shock, von Pirogoff „traumatischer Torpor", von Bardeleben „Wundschreck" genannt, kennzeichnet sich durch Blässe und Kühle der Haut, kleinen, aussetzenden Puls, allgemein herabgesetzte Muskelenergie, träges Sensorium, Theilnahmlosigkeit, Brechneigung. Dabei ist immer vorausgesetzt, dass alle diese Zeichen nicht durch schwere innere Organverletzungen, sondern auf reflektorischem Wege hervorgerufen sind, und zwar als Reflexlähmung der Gefässnerven (zumal des Nerv. splanchnicus) nach Analogie des Goltz'schen Klopfversuches. Der Vorgang ist nach Fischer der, dass das Blut sich in den gelähmten und erweiterten Unterleibsgefässen anhäuft, während die übrigen Körpertheile mangelhaft versorgt werden. — Demgemäss besteht die Behandlung dieses Zustandes darin, dass man den Kopf niedrig legt, künstliche Athmung durch methodische Kompression des Unterleibes einleitet und äusserlich oder innerlich belebende Mittel anwendet. Man enthält sich ferner jeder nicht unbedingt nöthigen Manipulation an der Wunde und vermeidet Chloroformnarkose. Uebrigens giebt es auch zum Unterschied von der eben geschilderten „torpiden" Form des Wundshock eine weit seltenere „erethische", gekennzeichnet durch Angst, zitterndes Herumwerfen u. s. w. Sie dürfte wohl vielfach mit dem früher geschilderten Delirium nervosum gleichbedeutend sein.

Wenn man nun eine Quetschwunde sich völlig selbst überlässt, so geht Folgendes mit ihr vor: Eine grössere Partie der Wundränder und anderer Theile der Wunde ist in ihrer Ernährung mehr oder weniger beeinträchtigt, muss also bei starker Cirkulationsstörung ohne Frage zu Grunde gehen, und es kann deshalb immer nur zu einer Heilung per secundam intentionem, niemals zu einer per primam kommen, welche doch völlig lebenskräftige und regenerationsfähige Wundränder voraussetzt. Es werden sich also die nekrotischen Theile unter Eiterung abstossen, es wird

ferner jeder Defekt durch Granulationen sich ausfüllen, es wird endlich die Epidermis durch Wucherung den Defekt überhäuten, wenn derselbe nicht so gross oder so ungünstig gelegen ist, dass es noch einer künstlichen Ueberhäutung bedarf. Generell betrachtet, haben wir also aus jeder Quetschwunde eine Wundfläche mit Substanzverlust vor uns, und demgemäss wird denn auch die Behandlung einzuleiten sein.

Abgesehen von jenen schweren Fällen, in welchen eine besonders starke quetschende Gewalt zu einer völligen Zermalmung eines Gliedes führte, und in welchen natürlich sofortige Amputation an der nächsten gesunden Stelle angezeigt ist, werden wir uns deshalb bei allen Quetschwunden darauf beschränken, nur dasjenige an Haut, Weichtheilen und Knochensplittern zu entfernen, was voraussichtlich nicht mehr ernährt werden kann und demnach unter Eiterung absterben würde. Sodann werden wir nur weitere Schädlichkeiten abhalten und den natürlichen Heilungsvorgang unterstützen.

Als fernzuhaltende Schädlichkeit kommt nun vor Allem in Betracht die Zurückhaltung von Wundsekret. Um solche zu vermeiden, diente früher und theilweise auch noch jetzt das permanente Wasserbad. Da bei der Anwendung desselben indessen die ganze Wunde nebst Umgegend stark aufquillt und die Granulationen ein schlaffes Aussehen bekommen, da überdies durch das Quellen etwaige Höhlenwunden geradezu verlegt werden und demnach erst recht Eiter zurückgehalten werden kann, ist diese Behandlung wenig empfehlenswerth. Ausser diesem Wasserbade waren früher noch bei Quetschwunden warme Fomentationen beliebt, ohne dass man sich etwas Besonderes dabei gedacht hätte. Dieselben beschleunigen natürlich die Eiterung und Abstossung des Brandigen, machen aber die Granulationen ebenfalls sehr schlaff und erfüllen durchaus nicht die Anforderungen der Reinlichkeit. Nachdem die Kälte als Antiphlogisticum mehr und mehr bekannt wurde, wandte man sie auch schablonenmässig in Gestalt von Eisbeuteln auf die Quetschwunden an, ohne aber daran zu denken, dass in solchen Fällen die Kälte gar keinen Zweck hat, zumal eine wirklich gefährliche Entzündung keineswegs durch Eis

verhindert werden kann, sondern nur durch die Fernhaltung der Ursachen, d. h. der Eiterretention und der von aussen her eindringenden Spaltpilze.

Die einzig rationelle Behandlung der Quetschwunden ist also diejenige, welche die letzteren Indikationen erfüllt, d. h. die Lister'sche. Wer dieselbe einmal bei Quetschwunden angewandt und ihre vorzüglichen Resultate gesehen hat, wird sie so leicht mit keiner anderen vertauschen. Natürlich ist der erste Verband bei Quetschungen sehr zeitraubend und muss mit genauester Ueberlegung geschehen, zumal bei den Quetschwunden der Hand, die am häufigsten durch Maschinengewalt vorkommen. Hier handelt es sich darum, mit jedem Centimeter zu sparen, da die Arbeitsfähigkeit und damit Existenz des verletzten Arbeiters von der Brauchbarkeit der Hand abhängt. Wenn man mit grösster Sorgfalt alles Lebensunfähige entfernt, an den geeigneten Stellen für gute Drainage und Gegenöffnungen sorgt, die Nähte an zweckentsprechenden Stellen richtig und wohlbedacht anlegt, so sieht man unter Lister'scher Behandlung die kleineren abgestorbenen Partien nicht faulen, sondern nur einschrumpfen und sich unter mässiger Eiterung abstossen, die Höhlenwunden rasch heilen und vor allen Dingen keine gefährlichen Folgeerscheinungen eintreten. Zudem pflegt die Wiederherstellung der Gebrauchsfähigkeit eine geradezu überraschende zu sein.

Ist aber aus irgend einem Grunde die Lister'sche Behandlung nicht anwendbar, so würde noch die offene Wundbehandlung als relativ beste in Betracht kommen. Wir wiederholen nochmals, dass dieselbe kein gedankenloses Zuschauen ist, sondern immer durch Herstellung freien Abflusses mittels Drains und Gegenöffnungen, sowie mittels geeigneter Lagerung, durch zeitige Abtragung des Nekrotischen etc. sehr vortheilhaft auf die Wundheilung einwirkt. Man kann aber bei ihrer Anwendung nicht darauf rechnen, dass irgendwo eine primäre Verklebung eintritt, was unter Lister selbst bei Höhlenwunden erfolgt, man wird ferner auch nach einigen Tagen gegen den Gestank der Wunde mit antiseptischen Lösungen (Chlorwasser, essigsaurer Thonerde, unterschwefligsaurem Natron, hyperman-

gansaurem Kali, Kampherwein, Karbolsäure etc.) anzukämpfen haben, was am besten dadurch geschieht, dass man aus einem über der Wunde hängenden Gefässe die betreffende aseptische Flüssigkeit stundenlang herabtropfen lässt. Trotz aller solcher Vorsichtsmaassregeln liegt auch eine andere Gefahr, die der Nachblutung, näher als bei der Listerschen Behandlung.

Diese bei den Quetschwunden mit Recht gefürchteten Nachblutungen nennt man sekundäre, zum Unterschiede von den primären, bald nach dem Unterbinden infolge von Erweiterung kleinster Gefässe auftretenden. Ihre gewöhnliche Ursache ist die, dass infolge der Quetschung ein Theil einer Gefässwand nicht mehr lebensfähig ist, aber doch noch etwa 8 Tage festhält. Während dieser Zeit fliesst das Blut in dem betreffenden Gefäss ruhig weiter, und strömt natürlich aus der Wunde hervor, sobald durch die Eiterung der Gefässverschluss gelöst ist. In der Regel gehen, der allmählichen Loslösung dieses Verschlusses entsprechend, einige kleine „Signalblutungen“ dem Eintritt der eigentlichen grossen Blutung voraus.

Für die Behandlung dieser Blutungen ist nun die Frage sehr wichtig, ob man unter allen Umständen die lokale Unterbindung des blutenden Gefässendes oder die centrale Unterbindung am Orte der Wahl machen soll. Die erstere ist ja wegen der vielfachen Veränderungen, welche schon die Verletzung und dann die folgende Gewebsinfiltration in der Wunde hervorbrachten, durchaus nicht so leicht als etwa an einer glatten Amputationswunde, in der man sich leicht orientiren kann. Hat man dann aber auch das Gefäss glücklich gefunden, so ist es immer noch schwer, es in dem infiltrirten Gewebe genügend zu isoliren und fest zu unterbinden, ohne es zu durchschneiden. Deshalb sind noch manche Chirurgen sehr geneigt, in solchen Fällen die wohl eingeübten und unter allen Umständen leicht auszuführenden indirekten Unterbindungen vorzunehmen. Aber abgesehen davon, dass man hierdurch eine neue Wunde setzt, ist die Wirkung einer derartigen Operation leider in den meisten Fällen zweifelhaft. Hierher gehören namentlich die centralen Unterbindungen bei Quetschwunden der

Hand. Unterbindet man auch die radialis und ulnaris, so steht die Blutung doch noch nicht, unterbindet man nun noch die brachialis, so bleibt der Erfolg ebenfalls aus, denn der Anastomosen sind zu viele, und in der Zeit von 9 Tagen (die Nachblutungen erfolgen in der Regel am 10.—14. Tag) haben sich noch einige neue in der Umgebung der Wunde gebildet. Aehnlich sind die Verhältnisse bei Verletzungen von Aesten der Carotis. Die indirekte Unterbindung ist also in ihrer Wirkung ein weit zweifelhafteres Mittel als die lokale, und man wird deshalb die Schwierigkeit der letzteren nicht scheuen, sollte man auch durch neue Einschnitte etc., durch sorgfältiges Isoliren der blutenden Arterie, ziemlich viel Zeit verlieren. Uebrigens kann eine von geschickter Assistenz provisorisch ausgeführte lokale Digitalkompression diese Arbeit sehr erleichtern und, stundenlang angewandt, sogar definitiv die Blutung stillen. Auch die centrale Digitalkompression bewährt sich als provisorisches Mittel bei drohenden Nachblutungen, namentlich die der Femoralis bei Quetschwunden der unteren Extremität.

Eine andere, sehr seltene Form ist die der parenchymatösen Nachblutung, von Stromeyer phlebostatische genannt, weil sie durch Zunahme des Blutdruckes in den Kapillaren der Granulationsfläche als Folge einer Blutgerinnung in den Venen entstehen soll. In diesen Fällen bluten, jedenfalls nur infolge dyskrasischer Zustände, die Granulationen selbst, ohne dass man ein spritzendes Gefäss bemerkte. Hier sind Styptica am geeignetsten, namentlich das Glüheisen.

Ein Hauptvortheil des Lister'schen Verbandes besteht noch in der Fernhaltung der gerade bei Quetschwunden sehr gefürchteten sekundären, progressiven Entzündungen, die sich oft nach Wochen, wenn die Wunden schon oberflächlich geheilt waren, noch einstellen, und bei Kopfwunden häufig zu Meningitis mit tödtlichem Ausgang führen. Dass schon in den ersten Tagen nach der Verletzung die Seite 144 beschriebene primäre progressive Zellgewebsentzündung unter günstigen Umständen Platz greifen kann, ist leichter verständlich. Aber leider kommen auch jene sekun-

dären Entzündungen vor, die ihre Entstehung der Zurückhaltung von Eiter oder von Fremdkörpern verdanken. Man wird in diesen, glücklicherweise seltenen Fällen die oberflächlich geheilte Wunde wieder öffnen, die Schädlichkeiten entleeren, und dann durch sorgfältige Drainage weitere Zufälle verhüten.

25. Kapitel.

Die Schusswunden (Vulnera sclopetaria).

Die Schusswunden sind, generell betrachtet, nichts anderes als Substanzverluste durch quetschende Gewalt, also Quetschwunden, resp. Risswunden. Indessen bieten sie sowohl in ihrer Entstehungsweise als auch in ihrem Verlauf einige wichtige Besonderheiten. Die neuere Zeit mit ihren gewaltigen, ungeheure Menschenmassen verwendenden Kriegen giebt soviel Veranlassung zu diesen Verletzungen, dass ein specielles Studium der „Kriegschirurgie" um so nothwendiger ist, als Transport und Unterbringung so vieler Verletzter besondere Einrichtungen und Thätigkeiten nothwendig machen. Wir besprechen hier nur das Nothwendigste über die Wunden selbst.

Dieselben bieten je nach der Gestalt des Geschosses und nach der Art seiner Bewegung sehr verschiedene Erscheinungen dar. Insbesondere ist es von Wichtigkeit, ob das Geschoss eine „Deformation" erfährt oder nicht. Blei als ein weiches Material pflegt sich am leichtesten zu „stauchen", d. h. die Theile an der Spitze des Geschosses werden durch die nachdringenden hinteren Theile auseinandergedrängt und dadurch die Kugel in eine Hut- oder Schalenform gebracht, wodurch die Verletzung viel umfänglicher und zerrissener wird. Ein anderer wichtiger Umstand ist die Sprengwirkung der Geschosse. Bei den Nahkämpfen von Weissenburg und Wörth erhielten die deutschen Truppen oft eigenthümliche Verletzungen, und zwar einen ganz kleinen Einschuss und einen 20 mal so grossen Ausschuss mit furchtbaren Gewebszertrümmerungen. Da sonst die kleinen

Chassepotkugeln im Fernkampf glatte, reine, nicht leicht eiternde Wunden hervorbrachten, lag die Vermuthung nahe, dass sich vielleicht die Turkos der verbotenen Explosionskugeln bedient hätten, bis man durch Thierversuche fand, dass unsere modernen Präcisionswaffen im Gegensatz zu den früheren Gewehren in der Nähe nicht glatt, sondern mit umfänglichen Zerstörungen durchschlagen. Man hat dafür irrthümlich eine Schmelzung und schrotschussartige Zertheilung des Geschosses in Anspruch genommen, während der wirkliche Grund im hydraulischen Druck zu suchen ist. Unser Körper enthält ca. 70 % Flüssigkeit, ganz besonders ist der Inhalt des Schädels annähernd flüssig, und unterliegt demgemäss bis zu einem gewissen Grade den Gesetzen des hydraulischen Druckes. Wird nämlich eine Flüssigkeit in einen festen Körper eingeschlossen, und der letztere durch eine plötzlich mit grosser Gewalt eindringende Kraft im Raum beengt, so sprengt die Flüssigkeit ihre Kapsel. Schiesst man z. B. aus grosser Nähe auf einen mit Gehirn gefüllten Schädel, so wird letzterer zersprengt. War aber der Schädel leer, so entsteht nur eine runde, glatte Ein- und Ausschussöffnung. — Unser modernes 8 mm Mausergeschoss bietet wegen seiner verschwindend kleinen Deformation und seiner grossen Durchschlagskraft die reinsten und glattesten Verletzungen. Obwohl es auf 400 m Entfernung noch 3—4 Glieder und auf 800—1000 m Entfernung noch 2 Glieder durchschiesst, bewirkt der kleine Querschnitt doch eine angenehme Beschaffenheit der Knochenwunden, indem dieselben nur grosse, mit dem Periost noch in Zusammenhang bleibende Splitter aufweisen, sodass auch die Weichtheile nicht zerfetzt werden. Es ist also das humanste Geschoss.

Je nach der Natur des Geschosses kann man die Wunden folgendermaassen eintheilen:

1) Wunden durch Schrotschüsse. Schrotkörner pflegen, wenn der Schuss aus grösserer Entfernung fiel, in der Haut stecken zu bleiben oder nur wenig tief in die Weichtheile zu dringen. Ihre Eingangsöffnung ist kaum wahrzunehmen, meist wird man erst durch cirkumskripte Entzündung, die sie als Fremdkörper anregen, auf ihren Aufenthaltsort auf-

merksam gemacht und entfernt sie dann, indem man auf sie einschneidet. In grösserer Nähe abgeschossen, verursachen sie aber bedeutende Zerreissungen der Haut und der tiefer liegenden Organe. Im Herzen eines Försters, der auf 30 Schritt von einem Wilddiebe mittels Schrotschusses getroffen war, fand ich bei der Obduktion ein einziges Korn, welches den sofortigen Tod zur Folge gehabt hatte, während die übrigen Körner zerstreut auf den Rippen und dem Brustbein und nur wenige in der linken Lunge sassen. — Die tiefer in den Weichtheilen sich befindenden Schrotkörner überlässt man in der Regel sich selbst, die oberflächlichen schneidet man heraus. Sonst genügen Ruhe und ein einfacher Verband für die Behandlung.

2) Wunden durch Pistolen- oder Flintenkugeln bilden in der Regel grössere unregelmässige Höhlen, die entweder nur eine Eingangsöffnung (blinde Schusskanäle) oder auch eine Ausgangsöffnung (vollständige Schusskanäle) besitzen. Blinde Schusskanäle kamen im 70er Krieg noch 18 $^0/_0$ vor; im nächsten dürften sie ganz verschwinden. Aber in den Friedensverletzungen wird man sie noch häufig antreffen, ebenso wie die „Streifschüsse“. Besass nämlich die Kugel keine grosse Geschwindigkeit mehr, so wird sie häufig durch Knochen, Sehnen etc. von ihrem Wege abgelenkt, und macht dann sonderbare Wanderungen in den Weichtheilen. War die Kugel noch matter, so fiel sie in stumpfem Winkel auf, und es kommt entweder nur zu einer einfachen Quetschung ohne Wunde, oder zu dem Losreissen von etwas Haut mit der Bildung einer Hohlrinne, dem sogenannten Streifschuss.

Wird jemand von einer Flintenkugel getroffen, so empfindet er im ersten Augenblicke fast keinen Schmerz, sondern nur einen einfachen Schlag. Die erste Aeusserung der gesetzten Wunde ist die Blutung. Dieselbe verhält sich ganz analog der bei den Quetschwunden — sie ist durchschnittlich nicht erheblich und kann sogar bei Verletzung grösserer Gefässe ganz ausbleiben, wenn sich die intima derselben günstig aufrollte. Natürlich kann sie auch sehr profus sein, wenn ein Gefäss nur angeschossen wurde. Um sie zu stillen, unterbindet man (proximal wie distal)

die betreffenden Arterien an Ort und Stelle und nur im äussersten Nothfalle central von der blutenden Stelle. Sodann untersucht man den Schusskanal mit Finger oder Sonde, um ihn von allen Fremdkörpern (Knochensplitter, hineingerissene Theile von Kleidungsstücken etc.), soweit diese ohne zu grosse Nebenverletzungen erreichbar sind, und soweit nicht die Natur des Ortes der Verwundung einen schleunigen aseptischen Verband (wie z. B. bei Unterleibsschüssen) nöthig macht, sorgfältig zu befreien. Zum Herausziehen der Kugel dienen Zangen, die den Polypenzangen ähnlich sind, oder auch löffelförmige Instrumente; sitzt die Kugel im Knochen fest, ein Bohrer, den man in das weiche Blei einbohrt und damit die Kugel lockert. Die letztere hat natürlich nicht mehr die ursprüngliche Form, sondern ist mannigfach gedrückt oder auch zerrissen. Wenn irgend möglich, soll die Kugel sogleich entfernt werden, nur wenn dies mit zu grossen Gefahren für den Patienten verbunden ist, kann man ihre Lockerung durch Eiterung abwarten. Ist nun die Blutung gestillt, sind die Fremdkörper entfernt, so behandelt man die Wunde selbst antiseptisch, wobei man sie unter Umständen durch den Schnitt erweitert. Es kommt sodann zu der Ablösung der nekrotischen Theile, zu der Bildung einer granulirenden Höhle, endlich zum Zuwachsen derselben. Die Narbe pflegt noch lange Zeit sehr empfindlich zu sein und zum Wiederaufbrechen, besonders bei Witterungswechsel, zu neigen.

So ist im Allgemeinen der Hergang bei einer Kugelverletzung. Indem wir die Besonderheiten der Flintenschüsse in eine der drei grossen Körperhöhlen der speciellen Chirurgie vorbehalten, sprechen wir nun noch etwas ausführlicher über die sehr wichtigen Gelenkschüsse. (Ueber Knochenschüsse vgl. Kap. 29.)

Zu Anfang des deutsch-französischen Krieges standen sich in Deutschland und Frankreich die Meinungen über die Behandlung derselben schroff gegenüber. Langenbeck's Schule trat für die konservative Behandlung der Gelenkschüsse ein, während Sédillot und seine Anhänger für die Amputation schwärmten. Gegenwärtig ist man entschieden der Ansicht, dass hei Gelenkschüssen, sobald man Zeit und

Gelegenheit zum antiseptischen Verband hat, und sobald die Verletzung nicht eine zu ausgedehnte Zertrümmerung der Gelenkenden herbeiführte, immer eine konservative Behandlung am Platze sei. Allerdings ist dieselbe unter Umständen von einer partiellen, ja auch totalen Resektion begleitet, und daher mehr eine operativ-konservative, als rein konservative.

Die einfachen Kapselverletzungen ohne Zertrümmerung der Gelenkenden werden genau so behandelt wie die entsprechenden, Seite 181 geschilderten Stichwunden der Gelenke. Auch hier kommt es vor allen Dingen darauf an, nach der Desinfektion der Gelenke absolute Ruhe in fixem Verband eintreten zu lassen, auch hier sind die Anfangserscheinungen nach der Verwundung sehr geringfügig, die späteren Erscheinungen bei Nichtanwendung der Antisepsis aber sehr bedrohlich, auch hier ist die Prognose bei Antisepsis eine durchaus günstige. Sind aber Gelenkschusswunden mit Verletzung von Knorpel und Knochen verbunden, oder hat auch nur in der Nähe eines Gelenkes eine Knochenverletzung stattgefunden, so ändert sich die Prognose sehr wesentlich, zumal in der Kriegspraxis oder auch in der Landpraxis, wo nicht immer ganz „streng gelistert" werden kann. Und wenn auch schliesslich der früher so häufig eintretende Tod durch die verbesserte Behandlung abgewendet wird, wenn auch progressive Eiterungen in der Umgebung des Gelenkes ausbleiben, so sind doch die funktionellen Resultate nicht immer befriedigend. Das liegt freilich nicht an der Methode der Behandlung, die ja auch mitunter staunenswerthe, gute funktionelle Resultate giebt, sondern an der Art der Verletzung.

Wenn ein Flintenschuss die Gelenkenden nur mässig verletzt oder wenigstens nicht so zersplittert hat, dass Knochenrisse bis über das Gelenk hinausreichen, so braucht man in der Regel nicht die totale Resektion zu machen, sondern man entfernt nur das Abgesplitterte und behandelt sodann das Gelenk wie bei einer einfachen Kapselverletzung. Hauptsache ist, dass man unter Asepsis einen möglichst vollständigen und leichten Ueberblick über das Gelenk erhält, was bei der Wahl des Hautschnittes wohl zu berück-

sichtigen ist. Sind beide Gelenkenden schwer verletzt, so ist zum mindesten die totale Resektion angezeigt; gehen aber Splitterungen noch über das Gelenk hinaus oder ist die Kapsel arg zerfetzt, so wird man, selbst wenn man Antisepsis anwenden kann, lieber zur Amputation greifen.

Dieselbe ist dagegen dringend angezeigt und möglichst sofort vorzunehmen, wenn bei einigermaassen erheblicher Splitterung oder sonstiger Verletzung der Gelenkenden eines grösseren oder komplicirten Gelenkes die aseptische Behandlung nicht exakt durchgeführt werden kann, oder wenn der Patient nicht gleich in geeignete Behandlung kam, sondern bereits mehrere Tage verstrichen sind. Der letztere Fall ist besonders in Feldzügen gar nicht selten, wenn auf dem ersten Verbandplatze, der das Schicksal des Verwundeten entscheidet, die Verletzung der Gelenkenden nicht diagnosticirt und der Kranke weithin transportirt wurde.*)

Natürlich ist ausser der Art der Verletzung auch die Art des verletzten Gelenkes selbst für die einzuschlagende Therapie maassgebend. Eine genaue Statistik der Erfolge ist deshalb ganz besonders bei den Gelenksresektionen resp. den wegen Gelenksverletzung vorgenommenen Amputationen von grossem Werth und giebt eine Richtschnur dafür, ob im gegebenen Falle der Resektion die Amputation vorzuziehen sei oder nicht. Die Statistik richtet ihr Augenmerk nicht nur auf die Erfolge quoad vitam, sondern auch auf die quoad functionem. Denn häufig bleiben nach der Resektion entweder steife, ankylotische Gelenke oder auch Schlottergelenke zurück. Die ersteren können übrigens für viele, in der speciellen Chirurgie zu besprechende Fälle ein erwünschtes Heilungsziel sein.

3) Schusswunden durch grobes Geschütz in seinen mannigfachen Gestaltungen als Kanonenkugel, Granatsplitter etc. sind entweder schwere Quetschwunden oder, wenn die Grösse und Geschwindigkeit des Projektils erheblich

---

*) Dies war während des letzten Krieges die Klage vieler Hospitalvorstände in Deutschland, welche häufig nicht diagnosticirte Gelenkschüsse von weither zugeschickt erhielten.

war, Risswunden mit Abreissen ganzer Körpertheile. Die letzteren haben meist raschen Tod zur Folge. Im Allgemeinen lässt sich auf die ersteren, mutatis mutandis, dasjenige anwenden, was wir über die Quetschwunden gesagt haben.

26. Kapitel.

Die Traumen durch thermische Einwirkungen.

A. Verbrennung (Combustio).

In welcher Weise höhere Temperaturgrade auf die Haut wirken und welche Grade bestimmte Veränderungen der Haut hervorbringen, hat Cohnheim zuerst durch seine Versuche am Kaninchenohr experimentell nachgewiesen. Er fand zunächst, dass das cirkulirende Blut bei der Einwirkung höherer Temperaturen abkühlend wirkt, denn wenn er das Kaninchenohr vor dem Eintauchen in warmes Wasser durch Abbinden ausserhalb der Cirkulation setzte, genügten schon geringere Wärmegrade, um entzündliche Veränderungen hervorzubringen. Er fand ferner, dass diese entzündlichen Veränderungen erst dann eintraten, wenn die Cirkulation wieder in Gang gesetzt wurde und neues Blut an Stelle des dem Einfluss der abnormen Temperatur ausgesetzten getreten war. Hieraus geht also hervor, dass die Störungen nach einer Verbrühung wesentlich durch eine Alteration der Gefässwand bedingt werden.

Diese Störungen sind nun nach der Intensität der Hitze und der Dauer der Einwirkung verschieden. Von $+45^0$ Celsius an tritt eine vorübergehende fluxionäre Hyperämie ein, von $+50^0$ an entzündliches Oedem, das um so mehr eitrige Infiltration zeigt, je länger die Einwirkung dauerte, von $+53^0$ an folgt partielle, von $+60^0$ an totale Nekrose. Diese verschiedenen Stadien machen sich denn auch bei den Verbrennungen des gewöhnlichen Lebens, wie sie durch heisse Flüssigkeiten, durch die Flamme selbst, durch heisse Metalle, schmelzende Körper, ja schon

durch lange Einwirkung der Sonnenstrahlen vorkommen, geltend. Sehr häufig sieht man sie bei derselben Verletzung nebeneinander.

Vom klinischen Standpunkte aus unterscheidet man drei „Grade" der Verbrennung.*)

Der erste Grad stellt eine einfache Hauthyperämie mit äusserst geringer Exsudation dar. Eine Zellenvermehrung scheint nur im Rete Malpighii vorzukommen, was man an der häufig folgenden Desquamation bemerkt. Die Dauer und Intensität dieser Erscheinungen richtet sich nach der individuellen Empfänglichkeit. Personen mit zarter Haut bekommen schon bei Einwirkung der Sommersonne eine geröthete, schmerzhafte Haut mit folgender Abschuppung, ja auch kleine, mit wässrigem Exsudat gefüllte Bläschen, das sogenannte Ekzema solare. — Die Therapie bei diesen leichten Formen besteht einfach darin, dass man die entzündete Haut der direkten Einwirkung der Luft entzieht, sie also mit einer leichten Decke versieht. Watteeinwicklungen, Bedeckungen mit Kartoffelpüree oder Vaseline und anderen milden, nicht leicht ranzig werdenden Fetten oder ein Priessnitz'scher Verband sind am geeignetsten.

Der zweite Grad charakterisirt sich durch stärkere Exsudation, welche Blasenbildung bedingt. Dieselbe erfolgt am leichtesten an Hautstellen mit zarter Epidermis und zwar in einem Zeitraume von 10 Minuten bis zu 12 Stunden. Der Inhalt dieser Blasen ist seröse, theilweise blutig gefärbte Flüssigkeit, in welcher man lymphoide Zellen und Elemente des Rete Malpighii findet. Die Exsudation selbst erfolgt nämlich in das Zellstratum des Schleimnetzes hinein, wodurch dessen Zellen auseinandergedrängt werden und aufquellen. Von den nicht afficirten Zellen aus erfolgt alsdann Neubildung von Epidermis. Da nun die Papillarkörper mehr oder weniger bloss liegen, schmerzen die Nerven derselben in verschiedenem Grade. Um diese möglichst mit einer Decke zu versehen, öffnet man die Blasen nur ein

*) Die von Dupuytren angegebenen sechs Grade, sowie noch andere Eintheilungen haben sich keine allgemeine Geltung verschaffen können.

wenig an der Seite und legt sie nach der Entleerung behutsam auf die entblösste Schleimschicht. Ein Watteverband schützt noch vor weiteren Schädlichkeiten; auch kann man hier Vaseline etc. anwenden.

Der dritte Grad stellt eine vollkommene Nekrose dar, welche verschieden tief gehen kann. Die nekrotischen Massen bedecken als ein trockener, braunschwarzer Schorf — sog. Eschara — die verletzte Stelle, und erst nach ihrer Entfernung lässt sich die Tiefe der Verletzung beurtheilen. Ging die Einwirkung nur bis zu den Papillarkörpern, so treten diese als rothe Punkte auf grauweissem Grunde hervor; ist auch der oberflächliche Theil der Cutis zerstört, so zeigen sich ihre zurückgebliebenen Maschen als weissliche Linien; ist die ganze Cutis vernichtet, so liegen Fascien, Muskeln, ja sogar Knochen in verkohltem Zustande bloss, und in den Gefässen bemerkt man braunrothes, geronnenes Blut. In der Regel zeigt die Umgebung einer so hochgradigen Verbrennung die Erscheinungen niederer Verbrennungsgrade, zwischen denen sich häufig noch unverletzte Stellen — sogenannte Inseln — befinden, die für die nachfolgende Ueberhäutung von grossem Vortheil sind.

Die weiteren Vorgänge sind ganz wie bei jeder andern Nekrose. Das Brandige stösst sich ab: durch Granulationsbildung werden allmählich die entstehenden Defekte ausgeglichen und endlich tritt Ueberhäutung von den Rändern, resp. von etwaigen Inseln aus, ein. Da die Brandwunden in der Regel sehr ausgedehnt sind, müssen auch die Narben sehr gross werden, und da dieselben bekanntlich sich später immer mehr retrahiren, ziehen sie die Haut benachbarter Theile nach sich her, wodurch sehr unangenehme Störungen entstehen können. Lag z. B. die Brandwunde in der Beugefläche eines Gelenkes, so wird das betroffene Glied mehr und mehr in eine starre Beugung versetzt, bei Brandwunden am Halse wird der Unterkiefer herab- oder der Kopf auf die Seite gezogen etc. (siehe im Register „Kontrakturen“).

Ausser diesen lokalen Wirkungen einer Verbrennung sind die allgemeinen sehr wichtig.

Erfahrungsgemäss endigen Verbrennungen, selbst des ersten Grades, sobald sie sich über ein Drittel der Körper-

oberfläche erstrecken, mit dem Tode, und zwar pflegt derselbe schon bald nach der Verletzung unter Kollapserscheinungen einzutreten. Die physiologischen Ursachen sind noch nicht genau bekannt — nur die analoge Thatsache, dass Thiere, deren Haut mit einer undurchlässigen Firnissdecke überzogen wurde, ebenfalls bald starben, lässt sich zur Erklärung verwerthen. Jedenfalls ist nicht die Unterdrückung der Hautperspiration, noch gewisser Ausscheidungsprodukte (Ammoniak und flüchtige Fettsäuren), sondern eher der enorme Wärmeverlust durch die gereizte Haut entscheidend. Dazu kommt noch eine Herabsetzung des Blutdruckes (Sonnenburg) an den verbrannten Hautstellen, welche eventuell zu Herzlähmung führen kann, ferner der von so zahlreichen peripheren Nerven auf das Centralorgan fortgeleitete Reiz, also eine Art „Shock", wie er auch bei anderen Traumen (vgl. S. 194) eintritt. Durch Versuche ist festgestellt, dass Thiere mit durchschnittenem Rückenmark die Verbrennung viel leichter ertragen.

In anderen Fällen gehen die Verbrannten erst längere Zeit nach dem Trauma an Erschöpfung oder unter septicämischen Erscheinungen zu Grunde. Fast 20 % bekommen Duodenalgeschwüre, wahrscheinlich durch Gefässembolie. Auch Nephritis ist nicht selten beobachtet worden. Für die Harnuntersuchung ist übrigens zu beachten, dass infolge der Zerstörungen einer grösseren Anzahl Blutkörperchen (Ponfick), die dann wieder resorbirt werden, häufig Globulin und Blutfarbstoff im Harn gefunden wird. — Endlich können, je nach dem Ort der Verbrennung, örtliche Folgeerscheinungen von mehr oder minder schwerer Bedeutung eintreten.

Bie Behandlung der ausgedehnten Verbrennungen deckt sich im Allgemeinen mit derjenigen der Verbrennung dritten Grades. Die erste Sorge ist die Schmerzstillung, welche durch subkutane Morphiumeinspritzungen erreicht wird, die Vorbeugung gegen Kollapszustände durch Wein etc., und der Abschluss der atmosphärischen Luft. Wenn man sie haben kann, sind permanente Wasserbäder von Blutwärme das subjektiv angenehmste und sicherste Mittel für den letzteren Zweck. Sind Verbrennungen verschiedenen

Grades über eine grössere Fläche vertheilt, so chloroformirt man den Kranken, seift ihn ab, und reibt die Stellen mit Sublimatlösung von 1 : 5000 ein. Hierauf trägt man Wachstaffet oder Protektiv, die mit aseptischen milden Fetten etc. bestrichen sind, in dicker Lage auf, und befestigt das Ganze unter Anwendung reichlicher Schichten Watte, Holzstoff etc. Besonders beliebt ist als Verbandmittel, ein Liniment aus gleichen Theilen Mohnöl und Kalkwasser, ferner die Stahl-sche Brandsalbe aus 2 Th. Wachs und 1 Th. ungesalzener Butter, welcher Mischung man noch als Desinficiens 5 % Salicylsäure zusetzt. — War die Verbrennung nicht sehr ausgedehnt, aber ziemlich tief, so umwickelt man die Stelle entweder mit den genannten fettigen Bedeckungsmitteln oder einem Priessnitz'schen Umschlag. Sind alle drei Verbrennungsgrade auf einer kleinen Stelle vereinigt, so pflegt der Schmerz besonders intensiv zu sein. Hier streicht man eine 5 %ige Cocain-Vaseline auf und bepudert mit Jodoform, worauf ein Watteverband kommt, unter welchem die Heilung unter nachlassendem Schmerz verhältnissmässig bald eintritt. Im Allgemeinen zögern die Granulationen, welche sich nach Abstossung des Brandigen zeigen, sehr mit der Heilung, namentlich haben sie grosse Neigung fungös zu werden. In diesem Stadium tritt dann die bisherige Behandlung vor der gewöhnlichen Geschwürstherapie zurück. Hat sich nun endlich die Narbe gebildet, so bleibt unter Umständen die Verhütung einer zu ausgedehnten Kontraktur derselben übrig. Schon im Stadium der Granulationsbildung kann man Hauttransplantationen vornehmen, die freilich nicht immer von Erfolg sind. Die Narbe selbst kann man entweder subkutan durchschneiden, oder oberflächlich ausschneiden und einen aus der Nachbarschaft zu nehmenden gestielten Lappen hineinheilen lassen, der wenigstens in manchen Fällen (Achselhöhle) Erleichterungen verschafft. Das Nähere hierüber haben wir bei der Maas'schen Behandlung grösserer Geschwüre S. 131 angegeben. Bei den Ausschneidungen dieser Narben muss man übrigens sehr vorsichtig verfahren, denn die unter ihnen liegenden Gefässe und Nerven sind häufig in ihrer Lage verändert und leicht zu verletzen.

Im Anschluss an die Verbrennungen besprechen wir kurz den Blitzschlag. Derselbe tödtet in der Regel sofort, wenn er einen Menschen direkt trifft. Zuweilen hinterlässt er eigenthümliche Spuren in Gestalt verästelter rother Hautstreifen, deren Ursache zweifelhaft ist, zuweilen zerschmettert er ganze Glieder (namentlich der Kugelblitz, welcher sich langsam nähert und dann mit einer Explosion endigt), zuweilen hinterlässt er am Getödteten gar keine Spuren. Schlägt er in der Nähe eines Menschen ein, so erfolgt meist eine Hirnerschütterung mit nachbleibenden oder auch vorübergehenden Paralysen. Von fünf Personen, die auf freiem Felde vom Blitze getroffen wurden (äussere Spuren waren nicht zu bemerken), sah ich drei unter Anwendung faradischer Ströme in $^1/_2$—2 Stunden aus ihrer Asphyxie erwachen, während zwei, bei denen eine Spur von Herzthätigkeit weder vorhanden noch hervorzurufen war, todt blieben. Kleine Lähmungen der Uebrigen wichen bald.

Ueber den Hitzschlag sei bemerkt, dass derselbe bei Einwirkung grosser Hitze (auch ohne unmittelbare Sonnenbestrahlung) unter gleichzeitiger mangelnder Getränkezufuhr eintritt. Die durch Eintrocknung der Blutmasse in Wegfall kommende Transspiration, welche unter normalen Verhältnissen eine Verdunstungskühle auf der Haut hervorbringt, vermag unter diesen Umständen nicht mehr ausgleichend auf die Wärmeabgabe zu wirken, sodass eine Ueberhitzung des Blutes eintritt. Dieselbe giebt sich zu erkennen in keuchender Athmung, schnellem Puls, Pupillenerweiterung, Ohnmacht und Krämpfen. Schleunige Uebergiessungen mit kaltem Wasser und reichliche Zufuhr von Flüssigkeiten vermögen den drohenden Tod abzuhalten. Die Prophylaxe besteht darin, dass man Soldaten auf dem Marsch und Erntearbeitern kühlende Getränke zur Verfügung stellt.

Der Sonnenstich verläuft unter dem Bilde einer ganz akuten Meningitis: Kopfschmerz, Unbesinnlichkeit, Krämpfe und schliesslich Asphyxie. Er entsteht durch direkte Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den Kopf und Nacken und wird ebenfalls mit kalten Uebergiessungen behandelt, wozu eventuell Blutegel hinter das Ohr und eine Eiskappe auf

den Kopf kommen. Die Prognose ist nicht gut, denn auch die Geheilten behalten eine Disposition zu psychischer Erkrankung.

B. Erfrierung (Congelatio).

Auch für die Erfrierung hat Cohnheim das Eintreten der einzelnen Veränderungen durch Versuche festgestellt. Am Kaninchenohr ergab sich selbst bei längerer Einwirkung von —6⁰ nur vorübergehende Anämie, bei —8⁰ teigige Schwellung mit Restitution, bei —11⁰ Oedem mit Infiltration, bei —15⁰, besonders nach längerer Einwirkung, Nekrose.

Die klinische Eintheilung unterscheidet hier ebenfalls drei Grade. Der dritte Grad pflegt selten eine grössere Fläche zu betreffen, dagegen um so mehr in die Tiefe zu greifen. Es handelt sich ja immer um eine längere Einwirkung nicht extremer Kältegrade, während bei der Verbrennung eine kurze Einwirkung extremer Wärmegrade stattfindet. Zur Erfrierung besonders disponirt sind diejenigen Körpertheile, welche vom Herzen am entferntesten liegen, zumal wenn die Cirkulation in ihnen noch durch äussere Verhältnisse (enges Schuhwerk) gehemmt wird, ferner diejenigen Personen, welche wenig energische Herzthätigkeit besitzen, also Anämische und Chlorotische.

Die einzelnen Erfrierungsgrade sind äusserlich ebenso charakterisirt wie die entsprechenden Verbrennungsgrade. Unter der direkten Einwirkung der Kälte findet eine Zusammenziehung der Theile statt, die namentlich die Gefässwandungen betrifft, sodass zuerst Anämie eintritt. Hierauf folgt, besonders beim raschen Uebergang in Wärme, reaktive Hyperämie. Während nun aber bei der Verbrennung durch die Blutgerinnung der betreffende Theil sofort ausser Cirkulation gesetzt wird, kann die letztere in diesem Stadium der Erfrierung wieder eingeleitet werden, wenn man den venösen Rückfluss auf alle mögliche Weise erleichtert. Man reibt deshalb Nase oder Ohren mit Schnee tüchtig ab und bringt die Extremitäten in Suspension, um die Entstehung von Dilatations-Thrombosen resp. bleibenden Er-

weiterungen der Venen (wie sie besonders an der Nase häufig sind) zu vermeiden. Geschieht dies nicht, so tritt auch bei der Erfrierung allmählich unter weiterer Kälteeinwirkung Thrombose und Nekrose ein, die dann um so gefährlicher ist, als sie eben sehr allmählich entsteht, und dadurch leichter als bei einer rasch eintretenden Gangrän Entzündungs- und Zerfallsprodukte von dem Herd in den übrigen Körper eindringen können. Unter Umständen kommt es sogar zu völliger Durchfrierung des gesammten Körpers, namentlich wenn die betreffenden Individuen nicht mehr weiter können und dann der Kälte schutzlos preisgegeben sind. Alle Lebenserscheinungen können dabei Tage lang in minimaler Weise fortbestehen. Tritt aber in diesem Stadium keine Hilfe ein und dauert die Kälteeinwirkung noch weiter, so kommt es schliesslich zum Tode unter Vereisung aller Gewebssäfte, sodass die Glieder spröde wie Eiszapfen werden und bei unsanfter Berührung wie Glas abspringen sollen. In unseren Breitegraden kommen natürlich solche extreme Fälle selten vor, häufig aber die Asphyxie durch Kälte.

Der erste Grad der Erfrierung kennzeichnet sich durch Röthe, die wegen ihres passiv hyperämischen Ursprungs einen Strich ins Violette enthält. Die Behandlung dieser Formen ist schon angegeben. Trat dieselbe nicht sehr rasch ein, so bewirkt der Kältereiz eine chronische Entzündung, welche sich häufig durch das Entstehen sogenannter Frostbeulen (perniones) äussert, d. h. blaurother, sehr heftig juckender Anschwellungen, die besonders beim Uebergang von Kälte in Wärme unangenehm sind. Konstitutionsanomalien und Berufsarten, die häufigem Temperaturwechsel ausgesetzt sind, disponiren besonders zu diesem Uebel, gegen welches man Jod mit Glycerin oder Vaseline (um die leicht wund werdende Haut zu schonen), ferner Tannin mit Glycerin, Ungt. cerussae camphoratum, Cantharidensalbe, heisse Bäder von Eichenrindedekokt, Lapislösungen, Ichthyolsalbe etc. anwendet.

Der zweite Grad, die Blasenbildung, ist prognostisch ungünstiger als der gleiche Verbrennungsgrad, denn es gehört schon eine erhebliche und lange wirkende Kälte dazu,

um Blasen hervorzurufen, sodass dieselben in der Regel mit Gangränescenz von Hautstücken einhergehen. Uebrigens sind aber diese mit blutartigem Serum gefüllten Blasen nicht mit den eigentlichen, mit Jauche gefüllten Brandblasen, die sich erst später entwickeln, zu verwechseln. Man sucht bei dieser zu Gangrän neigenden Form den rückläufigen Venenstrom in geeigneter Weise zu befördern und legt Lappen auf, die mit 2—3%iger Karbollösung getränkt sind. Stellt sich nicht bald der Kreislauf wieder her, wird der bisher blutrothe Theil kirschroth, so ist die Gangränescenz wahrscheinlich.

Der dritte Grad steht diesen Fällen sehr nahe, nur dass auch die übrigen Weichtheile mit in den Process hineingezogen sind. Man beschränkt sich darauf, die Bildung der Demarkationslinie abzuwarten und inzwischen den Kranken roborirend zu behandeln, da kein Fall von tiefer Erfrierung ganz ohne pyämische Symptome zu verlaufen pflegt. Zweckmässig ist es, die erfrorenen Glieder mit trockenen antiseptischen Mitteln, z. B. Sublimat-Holzwolle, reichlich zu umgeben, da alsdann eher eine Mumifikation eintritt. Auch die Hochlegung der erfrorenen Glieder ist von grossem Vortheil und soll keinesfalls unterlassen werden. Nach Bildung der Demarkationslinie macht man die Amputation. — Von Folgekrankheiten sind ausser Septicämie und Pyämie noch Duodenalgeschwüre bemerkenswerth.

Die Behandlung Erstarrter und durch Kälte Asphyktischer soll derartig geleitet werden, dass dieselben keinen plötzlichen Uebergang von Kälte in Wärme durchzumachen haben. Man reibt sie also in einem kalten Zimmer mit Schnee ab und benutzt als Analeptica vorläufig nur starke Riechmittel. Erst wenn der Kranke wieder etwas zu sich gekommen und die Cirkulation einigermaassen durch Suspension wiederhergestellt ist, kann man ihn mit etwas wärmeren Medien umgeben und Wein etc. einflössen. Geschieht Alles dies zu rasch, so kann der Tod unmittelbar nach der Einwirkung einer höheren Temperatur eintreten. Zur Erklärung dieser Thatsache hat man theils das Einschrumpfen der Blutkörperchen durch Kälte und die darauf folgen[illegible]

Verstopfung von Hirn- und Lungenkapillaren durch ihr mit Vergrösserung verbundenes rasches Aufthauen, theils die kongestive Blutwallung, welche beim raschen Aufthauen in den inneren Organen eintritt, herangezogen.

27. Kapitel.

Die Traumen durch chemische Einwirkungen (Cauterisatio).

Den Verbrennungen ähnlich sind die Traumen durch chemische Einwirkungen. Auch hier könnte man drei Grade unterscheiden, wenn nicht die ersten beiden sehr nahe an einander lägen, weshalb man sie nach Hebra's Vorschlag als Dermatitis venenata zusammenfasst. Hierher gehören die durch Senföl, Crotonöl, Canthariden etc. hervorgerufenen Hautreize (vgl. S. 87), welche je nach der Länge der Einwirkung einfaches Erythem oder Blasenbildung, seltener (Ungt. tart. stibiat.) Pustelbildung hervorbringen.

Diejenigen Mittel nun, welche ein Gewebe direkt zerstören, also einen dem dritten Verbrennungsgrade analogen Vorgang einleiten, besprechen wir schon deshalb ausführlicher, weil sie sehr häufig in der chirurgischen Praxis angewandt werden, abgesehen von den Unglücksfällen, welche durch Unvorsichtigkeit damit geschehen können. Es sind hauptsächlich folgende Cauterien:

1) Argentum nitricum, in Stifte gegossen, macht auf der unverletzten Haut bei kurzer Anwendung nur schwarze Flecken, wirkt aber als wenig tief greifendes und eine gute Narbe gebendes Aetzmittel bei längerer Anwendung. Es bildet mit den Eiweissstoffen der Gewebe ein Silberproteïnat, welches sich als „Schorf" über der verletzten Stelle ausbreitet, die dann rasch zuheilt. Diese „Heilung unter dem Schorf" ist eine Abart der Heilung per secundam intentionem und nur dadurch von dieser verschieden, dass bei ihr wenig Eiter gebildet wird, der dann eintrocknet und verschorft. Unter diesem Schorf scheint sich die Epidermis leichter regeneriren zu können, denn es ist häufig völlige

Ueberhäutung da, wenn der Schorf abfällt. — Natürlich tritt bei grösseren fungösen Geschwüren, die man mit Argentum behandelte, deshalb nicht nothwendig Heilung unter dem Schorfe ein. — Die schwarzen Flecke kann man übrigens entweder mit Cyankalilösung (doch vermeide man, dieses leicht resorbirbare Gift auf Granulationen zu bringen!) oder mit Betupfen von Jodtinktur oder Jodkalium unter nachfolgender Abwaschung mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron entfernen.

2) Kali causticum wird entweder in Substanz oder mit Aetzkalk und Wasser zu einer Paste (Wiener Aetzpaste) verrieben oder seltener auch in Lösung angewandt. Es zerstört die Gewebe in grosser Tiefe und ist deshalb in seiner Wirkung unberechenbar. In der Leipziger Klinik befindet sich ein Stück Schädel, welches nach Auflegen einer Aetzpaste auf ein Ulcus rodens der Kopfhaut losgelöst wurde, und nach dessen Entfernung man Granulationen auf der Dura mater bemerkte. Die Aetzpaste wird gewöhnlich in einem sogenannten Pflasterkorb applicirt, d. h. in beliebiger, je nach der gewünschten Wirkung verschiedener Dicke in eine Oeffnung gelegt, die man in einem aufgeklebten Stück Heftpflaster anbrachte und hierauf mit einem zweiten Heftpflaster bedeckt.

Die Aetzungen mit Lösungen von Kali causticum bilden in chemischen Fabriken die gewöhnlichste Ursache der vorkommenden Unglücksfälle. Man sieht dann die Haut der betreffenden Arbeiter in ziemlicher Tiefe nekrotisch und sich in schmierigen Fetzen bald nach der Verletzung loslösend. Derartige Fälle haben wegen der tiefgehenden Zerstörung und der häufig verkehrten Behandlung eine weit ernstere Prognose als die Verbrennungen von gleicher Ausdehnung.

3) Hydrargyrum sublimatum corrosivum wirkt durch seine innige Verbindung mit dem Eiweiss der Gewebe ebenfalls als ätzendes und schorfbildendes Mittel, in verdünntem Zustande auch einfach reizend. Die Gräfe'sche Aetzpaste besteht aus 5 Theilen Sublimat und je 1 Theil Gummi und Wasser. Um Sommersprossen zu vertreiben, lässt man im Frühjahr Umschläge von einer Sublimatlösung (1:200) auf

die betreffenden Stellen machen, worauf eine ziemlich intensive Dermatitis folgt, und die Sommersprossen schwinden.

4) Zincum chloratum ist, unverdünnt angewandt, das schmerzhafteste aller Aetzmittel. Es wirkt aber schnell und regt zu kräftiger Granulationsbildung an, überdies lässt sich die Tiefe seiner Wirkung nach der Dicke des aufgelegten Aetzpräparates ermessen. Als solches benutzt man in der Regel eine Paste aus 1 Th. Chlorzink und 2 Th. Mehl mit Glycerin 9,5 angerührt. — In dünnen Lösungen ist Chlorzink ein sehr schätzbares granulationsbeförderndes Mittel, doch nicht für frische Wunden geeignet.

5) Acid. arsenicos. wird wohl heutzutage am seltensten angewandt, da unschuldigere und promptere Mittel zu Gebote stehen. Das früher beliebte Cosme'sche Pulver war eine Mischung von 1 Th. arseniger Säure auf 10—15 Th. Asche, Zinnober und Drachenblut. Die Zahnärzte bedienen sich zur „Nerventödtung" einer Paste aus gleichen Theilen Arsenik, Morphium und Kreosot.

Ausser diesen Aetzmitteln in Substanz kommen als flüssige besonders die Säuren in Betracht, und zwar hauptsächlich folgende:

1) Acid. hydrochloric. erzeugt grauweissen Brandschorf. Chirurgisch wird sie kaum benutzt.

2) Acid. chromicum mit wenig Wasser wird als Aetzmittel bei spitzen Condylomen etc. gebraucht.

3) Acid. nitric. und Acid. nitr. fumans entweder flüssig oder nach Rivallié solidificirt, d. h. mit Charpiebäuschchen in eine gallertartige Masse verwandelt. Diese wenig bekannte Modifikation ist vortrefflich gegen Hühneraugen, Warzen etc., da sie schnell, sicher und wenig schmerzhaft wirkt. Die Säure selbst ist bei Verletzungen kenntlich an der gelben Farbe der Haut (Xanthoproteïnsäure). Zum Aetzen verwende man nur die rauchende Säure.

4) Acid. trichloracetic. giebt einen guten Schorf mit geringer Reaktion der Umgebung und eignet sich deshalb zur Zerstörung von Wucherungen in der Mund- und Nasenhöhle etc.

5) Acid. sulfur. zerstört die Haut in ihrer ganzen Dicke und kennzeichnet sich durch braune, in verdünntem Zustande

weissgelbliche Flecke. Chirurgisch wenig gebraucht, giebt sie bei ihrer vielfachen technischen Anwendung häufig Anlass zu Unglücksfällen. Sie wirkt wasserentziehend und dadurch nekrotisirend.

Diese Unglücksfälle durch Verbrennungen mit Säuren oder Alkalien werden mit Unrecht in den meisten chirurgischen Lehrbüchern wegen der Aehnlichkeit der pathologischen Erscheinungen mit denen bei Verbrennungen nur oberflächlich erwähnt, weshalb dann in der Behandlung seitens der Aerzte vielfach gefehlt wird. Als Kardinalpunkt ist für ihre Therapie festzuhalten, dass man Wasser, überhaupt flüssige Arzeimittel möglichst von den mit flüssigen Kauterien verletzten Stellen fernhalten muss, wenigstens in der ersten Zeit. Denn jede wässerige Flüssigkeit vermehrt, namentlich bei Verbrennungen mit Schwefelsäure und Kalilauge, erheblich den ohnehin hochgradigen Schmerz. Dagegen wirken Bestreuungen mit Amylum, dem man etwa 1—2 % Morphium zusetzt, subjektiv sehr angenehm. Ferner empfehlen sich Einwickelungen mit milden Pflastern (Emplastr. cerussae) oder Salben (Stahl's Brandsalbe oder die officinelle Wachssalbe), welche man mit 5 % Cocain mischen kann. Die „Gegengifte“ anzuwenden, d. h. auf Verletzungen von Säuren Alkalien zu appliciren und umgekehrt, ist nur dann räthlich, wenn man sehr bald nach der Verletzung dazu kommt; schon eine halbe Stunde später ist es eine unnöthige und schmerzhafte Maassregel. — Bei Verletzungen mit Laugen ist die baldige Enfernung der nekrotischen Haut unter Narkose zu empfehlen; bei denen mit Säuren kann man sie der Natur überlassen. Die Laugenverletzungen haben leider meistens die Neigung zu weitergreifender Hautzerstörung und zur Bildung schlechter, schmieriger und dabei schmerzhafter Granulationen, welch' letztere man am besten mit 8%iger Chlorzinklösung abwäscht und sodann mit 5%iger Cocain- oder Jodoformsalbe bedeckt.

Die Folgezustände nach derartigen Verletzungen sind dieselben wie bei den Verbrennungen.

28. Kapitel.

Die Knochenbrüche (Fracturae ossium).

An die Verletzungen der Weichtheile schliessen wir die Betrachtung der Knochenverletzungen an. Dieselben können entweder nur einen Theil des Knochens beschädigen oder auch die Kontinuität desselben gänzlich aufheben. Im letzteren Falle entsteht ein Knochenbruch. Man rechnet indessen auch aus praktischen Rücksichten die theilweisen Knochenbeschädigungen zu den Knochenbrüchen, wenn sie durch ein Trauma entstanden sind.

Die Aetiologie der Knochenbrüche ist eine mannigfache. Eine Prädisposition ist gegeben durch gewisse Erkrankungen*) und durch das Alter. Besonders das mittlere Lebensalter weist viele Knochenbrüche auf, da es dem Kampf ums Dasein am meisten ausgesetzt ist. Kinder ziehen sich vermöge der Weichheit ihrer Knochen seltener Frakturen zu, das höhere Alter schützt durch seine ruhigere Lebensweise, disponirt aber andererseits zu denselben wieder durch die Brüchigkeit, welche die Knochen in späteren Lebensjahren infolge Erweiterung der Markhöhlen erhalten.

Von grosser Wichtigkeit ist die Entstehungsart des Knochenbruches, in welcher Hinsicht man direkte und indirekte Knochenbrüche unterscheidet. Erstere können durch äussere Gewalten, zuweilen auch durch die Muskelkraft des eigenen Körpers entstehen (z. B. Bruch des Oberarmes am Ansatz des Deltoides bei verfehltem Hiebe). Die indirekten Knochenbrüche entstehen oft fern von der Stelle der Gewalteinwirkung und auf sehr verschiedene Weise, meist aber dadurch, dass der Verunglückte im ersten Schrecken vor der einwirkenden Gewalt durch feste Muskel-

*) Unter diese Erkrankungen gehören ausser denen des Knochens selbst auch diejenigen des Rückenmarks. Paralytiker und Tabetiker, ferner Kinder mit Hydrocephalus und Spina bifida haben sehr zerbrechliche Knochen.

kontraktionen seine Glieder gewissermaassen in feste Stäbe umwandelt, welche eine Gewalteinwirkung bis an ihr Ende fortleiten. Sinnlos Betrunkene pflegen deshalb unter sonst gleichen Gewalteinwirkungen besser wegzukommen, weil bei ihnen jene schädliche reflektorische Muskelkontraktion nicht stattfindet. — Die indirekten Knochenbrüche können nun entweder einfache Biegungsbrüche, oder Einkeilungsbrüche, oder Abknickungs- bez. Rissbrüche, endlich auch Kompressions- und Torsionsbrüche sein. Einige Beispiele werden dies leicht veranschaulichen. Fällt Jemand auf die Seite oder nach vorn, so pflegt er zum Schutze seinen Arm gerade auszustrecken. Dieser leitet nun entweder den Stoss nach dem Schlüsselbein fort und es entsteht ein Biegungsbruch, oder die Gewalt erschöpft sich an der Diaphysengrenze des Humerus, und es entsteht ein Einkeilungsbruch, oder die starken volaren Bänder der Hand reissen bei ihrem Ansatz an den Radius letzteren durch und es entsteht ein Rissbruch. Springt ferner Jemand aus beträchtlicher Höhe zu Boden und wendet den Fuss ein wenig medianwärts, so wird der innere Knöchel vom Talus abgesprengt, während das straff angespannte Seitenband den äusseren Knöchel abreisst. Macht der Betreffende eine rotirende Bewegung des Oberkörpers, so erfolgt ein Torsionsbruch des Unterschenkels u. s. w.

Im Allgemeinen sind die durch direkte Gewalt entstandenen Knochenbrüche schwerer, weil bei ihnen zugleich auf die Weichtheile der nächsten Umgebung des Knochenbruches eine erhebliche Gewalt einwirkte, die alsdann auch zu Quetschungen und Quetschwunden führt.

Die Frakturen selbst theilt man nach verschiedenen Gesichtspunkten ein. Zunächt unterscheidet man einfache, d. h. subkutane, und komplicirte, d. h. mit einer äusseren Verletzung einhergehende. Die letzteren sind natürlich weit schwerer und erheischen besondere Behandlung. Der Aetiologie nach unterscheidet man, wie schon erwähnt, direkte und indirekte Brüche. Ferner unterscheidet man nach dem Grade der Trennung vollständige und unvollständige, nach der Richtung Querbrüche (fr. transversae), Schrägbrüche (fr. obliquae), Längsbrüche (fr. longitudinales)

und Spiralbrüche, nach der Gestaltung einfache und Splitterbrüche etc. Bei den mehrfachen Brüchen ist der Knochen entweder an zwei oder drei verschiedenen Stellen gebrochen (z. B. in Form eines T oder V), oder es besteht eine völlige Zertrümmerung (Comminutivbruch), sodass die einzelnen Knochenstücke innerhalb der Weichtheile sich wie ein mit Scherben gefüllter Sack anfühlen. Die Verletzungen der platten Knochen zerfallen dann wieder in Spaltbrüche, Sternbrüche und Lochbrüche. — Ein partieller Bruch ist die bei weichen Knochen vorkommende Infraktion: eine einfache Knickung. — Was das Vorkommen der Brüche an einzelnen Körperstellen betrifft, so berechnete Bruns aus einem Material von 8560 Fällen folgende Ziffern: Knochenbrüche am Kopf 6,3 $^0/_0$, obere Extremität 50,3 $^0/_0$, untere 30 $^0/_0$. Am häufigsten wird der Unterarm gebrochen (isolirte Brüche mitgerechnet), nämlich in 22,1 $^0/_0$ der Fälle. Dann folgen Unterschenkel (15,5 $^0/_0$), Oberschenkel (12,6 $^0/_0$), Schlüsselbein (11,2 $^0/_0$), Oberarm (10 $^0/_0$).

Betrachten wir nun zunächst den einfachen, nicht komplicirten Knochenbruch.

Die Symptome eines einfachen Knochenbruches sind meist deutlich ausgeprägt, mitunter aber auch nicht. Sie zerfallen in subjektive und objektive. Unter den ersteren nimmt der Schmerz die erste Stelle ein. Derselbe ist ein fixer und im Moment des Brechens blitzartig eintretender. Durch Bewegung oder energische Berührung der getroffenen Stelle wird er in der Regel erhöht. Mit ihm geht Hand in Hand die Funktionsstörung. Dieselbe tritt besonders an den Extremitäten lebhaft hervor. Unter den objektiven Symptomen fällt zunächst auf die abnorme passive Beweglichkeit der betreffenden Stelle und die Formveränderung. Die letztere verdankt ihren Ursprung einer Dislokation der Bruchenden, welche nach verschiedenen Richtungen stattfinden kann. Man unterscheidet nämlich 1) eine Dislocatio ad axin, d. h. der Längsachse des Knochens nach. In diesem Falle bilden die Bruchenden einen Winkel mit einander, dessen Concavität nach der Seite zu liegt, auf welcher sich die kräftigeren Muskeln ansetzen, die durch

ihren Zug eben diese Dislokation bedingen; 2) eine Disl. ad peripheriam, wobei das eine Bruchende durch Muskelzug um seine Längsachse gedreht ist, während das andere entweder normal steht oder ad axin dislokirt ist; 3) eine Disl. ad latus, wobei die Bruchenden nach zwei verschiedenen Seiten auseinander gezogen sind; 4) eine Disl. ad longitudinem, wobei das Glied entweder verkürzt oder verlängert erscheint, indem sich entweder ein Bruchende in das andere einkeilt (gomphosis) oder beide Bruchenden sich der Länge nach von einander entfernen (distractio). — Natürlich können sich diese verschiedenen Dislokationen vergesellschaften.

Nähert man nun die dislokirten Bruchenden und reibt sie aneinander, so hört man das deutlichste Zeichen einer Fraktur, welches in Fällen von geringeren äusseren Symptomen die Diagnose immer entscheidet, die Krepitation, d. h. ein für die Berührung von Knochenenden charakteristisches Geräusch, das allerdings bei geringer Dislokation manchmal kaum wahrzunehmen ist. In solchen Fällen kommen dann noch einige andere Kennzeichen in Betracht, so namentlich die Anschwellung, entstanden durch den Bluterguss aus der Markhöhle und den Weichtheilen, ferner die durch Tasten mit den flach aufgelegten Fingerspitzen zu fühlende Lücke, welche die Kontinuitätstrennung des Knochens anzeigt. Diese Untersuchung ist in allen Fällen anzustellen.

Nicht immer treten freilich alle diese Erscheinungen sofort zu einem klaren Bilde zusammen, vielmehr ist sehr häufig die Diagnose nur aus dem Zusammenhang einiger dieser Merkmale und der Kenntniss von der einwirkenden Gewalt zu stellen. Der Vorsicht halber wird man zweifelhafte Fälle immer lieber als Fraktur behandeln, um etwaigen schädlichen Folgen vorzubeugen. — Von sonstigen klinischen Erscheinungen dürfte noch das Fieber zu erwähnen sein. Es tritt bei nicht komplicirten Knochenbrüchen in den ersten Tagen als kontinuirliche Wärmesteigerung ohne wesentliche Beeinträchtigung des subjektiven Wohlbefindens auf, beruht also auf Resorption pyrogener, nicht phlogogener Stoffe.

Die Behandlung der Frakturen besteht darin, dass

man 1) die Knochenenden in ihre normale Lage zurückbringt (repositio sive reductio), sie 2) so lange darin erhält, bis definitive Heilung eingetreten ist (retentio), und 3) etwaige üble Zufälle und Komplikationen bekämpft.

Für die Behandlung ist natürlich die Kenntniss der Vorgänge bei der Heilung äusserst wichtig, weshalb sie seit Dupuytren, dem ersten Chirurgen, der in diese Verhältnisse einige Klarheit brachte, öfters studirt wurde, indem man bei Thieren künstliche Knochenbrüche erzeugte und dieselben in verschiedenen Stadien der Heilung beobachtete. Dabei bemerkte man zunächst makroskopisch folgende Vorgänge:

Nach einigen Tagen zeigt der der Länge nach vorsichtig durchsägte Röhrenknochen eine ziemlich dicke Geschwulst um die Bruchstelle. Dieselbe stellt augenscheinlich geschwellte und plastisch infiltrirte Weichtheile dar, mit denen das ebenfalls geschwellte Periost, das an den Bruchenden etwas losgelöst und aufgehoben ist, innig zusammenhängt. Mehr oder weniger ergossenes Blut findet sich um die Bruchenden; auch die Markhöhle ist blutig infiltrirt. Beobachtet man nun nach einigen Tagen einen anderen Thierknochen, der zu gleicher Zeit mit dem ersten die nämliche Fraktur erlitten, auf dieselbe Weise, so ist das Blutextravasat grösstentheils verschwunden, die Weichtheile haben ein knorpeliges Aussehen und auch die Markhöhle ist mit einer knorpeligen Masse ausgefüllt. Ueber die ganze Geschwulst hin zieht sich eine neugebildete Schicht von Periost. Ein drittes Präparat, das dann nach etwa zwei Wochen untersucht wird (s. Fig. 8), zeigt endlich die Markhöhle (*a*) grösstentheils von der neugebildeten knorpeligen Masse befreit und auch die umgebende Geschwulst erheblich

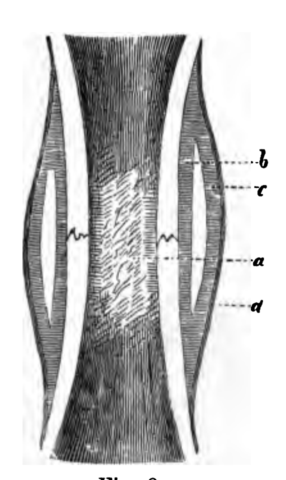


Fig. 8.

verkleinert. Die gebrochene Stelle ist kaum noch als solche zu erkennen, vielmehr erscheint sie durch eine normale Knochenschicht ersetzt. — Die ursprüngliche Geschwulst, welche die Knochenbildung einleitete, sowie das Resultat derselben nennt man den Kallus. Derselbe ist im Anfang sehr dick, verkleinert sich aber im Laufe der Zeit immer mehr. Seine Bildung geht folgendermaassen vor sich:

Den grössten Theil des Kallus liefert das Periost, indem es sich gegen den Rand des Bruches hin verdickt, unter fortschreitender Wucherung seiner Zellenelemente und reichlicher Gefässbildung anschwillt und besonders von seiner inneren Schicht, der Osteoblastenschicht, immer neue Lagen von Osteoblasten auflegt. Das neugebildete Gewebe nimmt dann bei Thieren in der Regel einen knorpeligen Charakter an, während es bei den Menschen meist ohne Weiteres in Knochen übergeht.

Einen weiteren Antheil hat das Bindegewebe der Umgebung, und zwar sowohl das interstitielle der Muskeln und Sehnen, wie auch das Fettgewebe und das Gewebe der Knochengefässe. Dagegen ist das Blutextravasat, dessen Umwandlung früher in Anspruch genommen wurde, für die Bildung dieses Theils des Kallus völlig werthlos.

Endlich betheiligt sich auch das Knochenmark an der Kallusbildung, indem sich an die Innenfläche der Knochenbalken an der Bruchstelle neue Knochenlamellen aus dem Markgewebe ansetzen. Die Verkalkung des neugebildeten Gewebes, also die eigentliche Knochenbildung, erfolgt anfangs netzförmig, sodass der neue Knochen ein poröses Aussehen hat; später wird durch Fortschreiten der Verkalkung der Knochen immer kompakter.

Nachdem nun so der Defekt durch Knochenneubildung ausgeglichen ist, erfolgt wieder eine Rückbildung des überschüssigen Gewebes. Sie wird vermittelt durch Riesenzellen — sogenannte Osteoklasten — (Kölliker) und geht unter gleichzeitigem Schwund der anorganischen wie der organischen Substanz einher; vielleicht verursacht dabei die Bildung von milchsaurem Kalk die Lösung der ersteren. Ihr Effekt ist das Wiederfreiwerden der Markhöhle, die allmählich immer poröser und endlich ganz hohl wird. Im

weiteren Verlaufe bildet sich endlich auch jene auf mechanischen Verhältnissen beruhende Architektur der Trabekeln aus, welche H. Meyer für den physiologischen Knochen nachgewiesen hat. — So sieht man denn bei gut eingerichteten Knochenbrüchen nach Jahren absolut keine Veränderung, im Gegensatz zu den Wunden der Weichtheile, welche immer durch ein ihnen fremdes Gewebe, das Flickgewebe der Narbe, geschlossen werden.

Von diesem gewöhnlichen Hergang bei den Frakturen der Röhrenknochen unterscheidet sich die Heilung der Brüche spongiöser Knochen insofern, als die Bildung eines äusseren Kallus geringfügiger ist, während die Räume der spongiösen Knochen eine lebhaftere Knochenbildung zeigen. Ein grösserer Kallus ist hier schon deshalb nicht nothwendig, weil bei diesen Knochen die Dislokation naturgemäss eine geringere ist. — Uebrigens ist bei grösseren Dislokationen von Röhrenknochenbrüchen der Vorgang histologisch ganz derselbe, wie bei den geringen Dislokationen, nur ist der Kallus entsprechend grösser, die produktive Thätigkeit, besonders des Periostes, erheblicher. Es heilen also auch ohne Kunsthilfe die umfänglichsten Frakturen schliesslich aus (vorausgesetzt, dass keine accidentelle Krankheit eintritt), aber die Gebrauchsfähigkeit einer derartig in Dislokation geheilten Extremität ist natürlich sehr beschränkt, sodass immer eine genaue „Einrichtung“ stattfinden muss.

Dieselbe wird nun folgendermaassen bewerkstelligt: Sobald der Kranke durch reflektorische Muskelkontraktionen das Einrichten erschwert, oder aus einem örtlichen Grunde die Dislokation schwer zu heben ist oder starke Schmerzen verursacht, wendet man die Chloroformnarkose an. In dieser gelingt es meistens leicht, durch starken aber gleichmässigen Zug am distalen und ebenso gleichmässigen Gegenzug am proximalen Theile der Extremität (wozu bei Dislokationen ad peripheriam noch geeignete Rotationen zu treten haben) die Bruchenden in die richtige Lage zu bringen, zumal wenn man noch durch sanften Druck an der Bruchstelle selbst nachhilft. Für diese „Extension und Kontraextension“ kann man nur die Hände (was für den Geübten immer am besten ist) oder auch besondere Schlingen etc. verwenden.

Das Verhalten im einzelnen Falle, das richtige Fassen der Theile etc. lernt sich natürlich nur durch Uebung. Ist nun die Reposition auf diese Art vollendet, so hat man die Theile in dieser Stellung zu *erhalten*.

Ist die Verletzung *ganz frisch* und *noch kein Oedem* eingetreten, ist ferner der Bruch aus indirekter Ursache entstanden, also keine nachträgliche Erkrankung der umgebenden Weichtheile zu fürchten, so legt man, während das Glied in der normalen Stellung durch zwei Assistenten fixirt und extendirt ist, sofort einen *fixen Verband* an (vgl. II. Theil Kap. 3), der in diesem Falle bis zur Konsolidation des Kallus liegen bleiben kann. Selbstverständlich ist dann aber Ueberwachung nöthig, um bei einer etwa später eintretenden Schwellung, wie dies namentlich bei den Brüchen der Unterarmknochen häufig, kein Unglück zu erleben. Auch wenn schon einige Schwellung eingetreten war, ist oft ein fixer Verband noch räthlich; nur darf man dann mit Unterpolsterung von Watte nicht sparen (vgl. das Seite 9 über die ischämischen Kontrakturen Gesagte!) und muss den Verband nach zurückgegangener Anschwellung durch einen genau passenden ersetzen oder auch bei etwa geklagten Schmerzen sofort wieder eröffnen. Ist aber Schwellung da, oder der Bruch aus *direkter* Ursache entstanden, so sind andere Maassnahmen räthlich, und zwar entweder die sogenannten *provisorischen* Verbände oder die *permanente Extension*. Welche dieser beiden Methoden gewählt werden soll, hängt nicht nur von dem Falle an sich, sondern auch von äusseren Umständen ab. Die Erfahrung lässt das Richtige treffen.

Die provisorischen Verbände haben, so mannigfach sie auch sein können, das Eine gemeinsam, dass sie der gebrochenen Extremität durch sogenannte Schienen eine Stütze geben. Durch richtige Vertheilung von Polsterungen etc. kann dann zugleich noch eine für den einzelnen Fall passende Extension ausgeübt werden. Die Schienen sind entweder hohl oder solide; im ersteren Falle müssen sie natürlich in Auswahl vorhanden sein, um sie jeweils anpassen zu können, im letzteren Falle kann man sie durch jed[illegible] Stück Holz, Blech, Leder, ja auch durch fest gewick[illegible]

Stroh und durch Pappe ersetzen. Biegsame, leicht zu ad tirende Schienen schneidet man sich aus Guttapercha o der neuerdings eingeführten „plastischen Pappe“ zu, wel in heissem Wasser aufweicht und dann bequem gebo werden kann. Die Hohlschienen bestehen aus geflochter Draht, aus Leder, Blech oder auch aus Holz. Jede Schiene wird nun derartig applicirt, dass sie der Extre tät fest anliegt, ohne zu drücken (was man durch geeigr Wattepolsterung erreicht), und alsdann durch Binden nügend befestigt. Statt der Binden empfehlen sich übrig sehr die Emmet'schen Doppelschnallen, welche man g nach Belieben öffnen und verschliessen kann, ohne c Verband seine Festigkeit zu rauben. — Ist nun der p visorische Verband angelegt, so muss das Glied auch güns gelagert werden.

Die Lagerung eines gebrochenen Gliedes kann s mannigfach sein. Für den Arm kommt in den meis Fällen die Mitella sowie das dreieckige Middeldorpf's Polster und das Achselkissen (vgl. Verbandlehre) in wendung. Für das Bein sind am bequemsten Schwe vorrichtungen, weil sie die Schmerzhaftigkeit mind eine bequeme Extension ermöglichen und am besten fixi Man stellt sie gewöhnlich so her, dass am Fussende Bettes eine Art Galgen errichtet wird, welcher eine H schiene oder einen langen Holzkasten trägt, in den verletzte Bein gelegt wird, oder man benutzt ein Dr gestell, welches ins Bett gestellt werden kann, an sei oberen Bügel das verbundene Glied trägt und den Vort gewährt, dass man die Bettdecke darüber legen kann. beschränkteren Verhältnissen hilft man sich mit Sandkis Spreukissen, gewickeltem Stroh etc. Auch die Heist sche Lade, ein langer Kasten mit beweglichen Wänden, eine Besichtigung des Beines ohne Lageveränderung statten, ist praktisch. In manchen Fällen genügt übrig schon die Pott'sche Seitenlage, um das ganze Bein ru zu stellen. Man versteht darunter eine Lage bei auswä rotirtem Bein, wodurch fast alle Muskeln der unteren E tremität erschlafft sind, während dabei eine Drehung Rumpfes im Hüftgelenk und den Gelenken der Wirbelsä

Leipzig, Metzger & Wittig.

möglich ist. Endlich können die bekannten Volkmannschen T-Schienen recht häufig als Lagerungsmittel bis zur völligen Heilung — auch ohne fixen Verband — benutzt werden. Hat man diese Schienen nicht zur Hand, so ist es allerdings in den meisten Fällen räthlich, den provisorischen Verband nach der Abschwellung mit einem fixen zu vertauschen. Die Lagerung des Gliedes ist bei beiden im Allgemeinen dieselbe. Man beachte auch, dass gewisse Körperstellen einen Uebermüdungsschmerz zeigen, wenn man nicht geeignete Vorkehrungen trifft. So z. B. muss man bei Oberarmbrüchen die Schulter, bei Unterschenkelbrüchen die Ferse gut stützen und unterpolstern.

Für die permanente Extension ist unter einfachen Verhältnissen das sogenannte Planum inclinatum duplex am räthlichsten. Es besteht aus einem recht- oder stumpfwinkligen Dreieck von Brettern, dessen Basis bei Frakturen der unteren Extremität auf das Bett gestellt, bei Frakturen des Armes an den Rumpf gedrückt wird. Die beiden Katheten resp. kurzen Seiten erfüllen alsdann den Zweck der Extension und Kontraextension, indem das Knie- resp. Ellbogengelenk auf dem grösseren Winkel ruht. Statt dieses Dreieckes kann man auch bei Frakturen des Beines eine dicke Rolle unter das Knie schieben — die Hauptsache ist eben, dass der Unterschenkel durch sein natürliches Gewicht extendirend wirkt. Wenn irgend möglich, soll man jedoch den im II. Theile beschriebenen Volkmann'schen Extensionsverband anwenden, der sich auch in der Landpraxis meist gut durchführen lässt, und namentlich für die häufigen, durch Ueberfahren entstandenen Oberschenkelbrüche von unschätzbarem Werth ist. Ausserdem ist auf den Kliniken noch der Dumreicher'sche Eisenbahnapparat in Gebrauch, welchem die Idee zu Grunde liegt, den Unterschenkel durch Lagerung auf einem kleinen Wagen, der auf einer schiefen Ebene in Schienen läuft, zu extendiren.

Die Zeitlänge der Anwendung dieser Apparate ist verschieden je nach Ort und Art der Fraktur. Während eine Oberschenkelfraktur etwa drei Monate zu ihrer Konsolidation bedarf, genügen bei anderen Knochen schon 12—14 Tage. Genaueres darüber bringen wir in der speciellen

Chirurgie. — Betreffs der fixen Verbände ist nochmals zu erwähnen, dass sie immer gut mit Watte gepolstert und nie zu eng angelegt werden dürfen, damit die Ernährung des betreffenden Theiles nicht Noth leidet. Klagt der Kranke über heftigen Schmerz in dem betreffenden Gliede, oder färben sich die distalen, immer ein wenig aus dem Verband heraussehenden Theile blau, so muss man sofort den Verband mit einem mehr lockeren vertauschen. Eine Inspektion in den ersten Tagen ist deshalb unerlässlich.

Wir wenden uns nunmehr zu den komplicirten Frakturen, worunter man diejenigen versteht, welche mit einer äusseren Verletzung, möge sie auch noch so klein sein, kombinirt sind, während man die mit Knochenbrüchen verbundenen inneren Verletzungen, je nach ihrer Art (z. B. Hirnquetschung, Lungenzerreissung), besonders benennt. Der Unterschied zwischen einer einfachen und einer komplicirten („offenen") Fraktur ist also derselbe wie zwischen einer Quetschung und einer Quetschwunde, und wie die erstere, wenn nicht umfängliche Extravasate etc. da sind, weit günstiger zu verlaufen pflegt als die letztere, so ist es in noch höherem Maasse mit den Knochenbrüchen. Es kann eine gewöhnliche „Durchstechungsfraktur", d. h. eine solche, bei der ein spitzes Knochenende die Haut etwas perforirte, weit schwerer sein als eine subkutane Komminutivfraktur. So betrug denn die Sterblichkeit bei offenen Frakturen vor der Lister'schen Behandlung überall gegen 40 %.

Die Diagnose einer offenen Fraktur ist leicht zu stellen. Häufig stehen die Bruchenden aus der Wunde heraus oder liegen in derselben zu Tage; bei Schusswunden gelingt es, mit Finger und Sonde auf die Bruchstelle zu kommen, die hier natürlich besonders arge Zertrümmerung zeigt. Im Allgemeinen ist aber, wie wir gleich an dieser Stelle bemerken wollen, eine Schussverletzung des Knochens als solche nicht von schlechterer Prognose als die anderen komplicirten Frakturen, wenn man nur unter Asepsis recht sorgfältig alle Splitter u. s. w. entfernt und für gute Drainage sorgt.

Sobald die Diagnose gestellt ist, hat man nun gleich die wichtige Entscheidung zu treffen, ob Amputation oder

konservative Behandlung einzutreten hat. Die erstere ist, dank dem aseptischen Verband, bei frischen Fällen jetzt nur noch auf schwere Zermalmung beschränkt; höchstens wird sie noch dann in Frage kommen, wenn zugleich mit dem Knochen das Hauptgefäss oder der Hauptnervenstamm der betreffenden Extremität, namentlich die Art. femoralis zerrissen wurde, da dann in der Regel Gangrän eintritt. Ist der Fall nicht mehr frisch und die Wunde nicht mehr rein, so ist die Amputation je früher je besser vorzunehmen. Für alle anderen Fälle aber ist unter aseptischem Verband die konservative Behandlung von bestem Erfolg.

Volkmann beschrieb in seinem diesbezüglichen Vortrag (Nr. 117 und 118 seiner bekannten Sammlung) die Applikation desselben bei komplicirten Frakturen auf das Genaueste. Aus dieser Schilderung greifen wir nachstehend nur die wichtigsten Punkte heraus:

Der hauptsächlichste Grundsatz der Volkmann'schen Technik besteht darin, den ersten Verband resp. die erste Besorgung der Wunde so exakt wie möglich zu machen und namentlich mit Einschnitten, Drainröhren etc. nicht zu sparen. Man scheue deshalb nicht davor zurück, die Wunde derartig zu erweitern, dass beide Bruchenden heraussehen, wenn man nur dadurch den Vortheil erreicht, auch die hinter und unter den Bruchenden liegenden Partien energisch zu desinficiren. Ferner sollen alle losen Knochensplitter entfernt, die breit auf dem Periost sitzenden aber gelassen und nur ihre scharfen Spitzen geglättet werden, endlich soll man die Drains mit grösster Sorgfalt in alle Wundrecessus, die womöglich mit Gegenöffnung zu versehen sind, einlegen und an der Hautoberfläche mittels Schleifen oder Nadeln befestigen, damit nirgends eine Retention von Wundsekret eintritt. Die Knochenspalten selbst sollen indessen niemals mit Drain ausgelegt und auch beim Verbandwechsel in keiner Weise lädirt werden, da besonders auf der Organisation der in ihnen befindlichen Koagula (vgl. S. 179) die rasche Ausheilung dieser Methode beruht. Schede empfiehlt sogar, in solchen Fällen, wo keine Blutkoagula in den Knochenspalten vorhanden sind, solche künstlich hineinzubringen (vgl. S. 179).

Der antiseptische Verband, der natürlich unter sorgfältiger Extension und Kontraextension anzulegen ist, verleiht schon durch seine Gazebinden eine gewisse Festigkeit, die dann durch geeignete Schienen erhöht wird. Er hat nur den einen Nachtheil, dass, weil er alle Reize entfernt, auch der Reiz zur Knochenneubildung ein minimaler ist, und demnach die Kallusbildung zögert oder ungenügend wird. Sobald deshalb eine genügende Granulationsbildung eingetreten ist, welche vor Septicämie etc. schützt, wird man den streng antiseptischen Verband abbrechen und einen Gypsverband oder dergl. anwenden.

Ein solcher lässt sich auch gleich von vornherein in manchen Fällen mit der antiseptischen Behandlung verbinden, ebenso wie der Volkmann'sche Extensionsverband, der besonders bei offenen Oberschenkelbrüchen anzuwenden ist. Den mit Antiseptik zu verbindenden Gypsverband legt man entweder gefenstert an, indem man die Wunde zunächst mit reichlichen Schichten antiseptischer Watte bedeckt, dann das ganze Glied eingypst und endlich das Fenster in gewünschter Grösse herausschneidet, oder man legt ihn „unterbrochen" an, d. h. man umgeht die betreffende Stelle und gypst dafür Holz oder Eisenstäbe mit ein, welche den nöthigen Zusammenhalt geben. In beiden Fällen muss man die Ränder stark mit antiseptischer Watte unterstopfen.

Die Erfolge des Lister'schen Verbandes sind in Bezug auf Sicherung vor accidentellen Folgekrankheiten so glänzende zu nennen, dass nur im äussersten Nothfalle eine andere Behandlung Platz zu greifen hätte. Die einzig mögliche wäre dann die offene Wundbehandlung, bei welcher natürlich ein gefensterter oder unterbrochener Gypsverband anzulegen wäre. Ueberstreicht man den letzteren noch mit Tripolith oder mit Lack, Firniss etc., so kann man auch in ihm baden lassen, und dadurch für Reinhaltung der Wunde sorgen. Dieselbe kann natürlich nur unter Eiterung heilen, welche sich bei den Knochenenden folgendermaassen verhält: In dem Bindegewebe, das die Gefässe in den Havers'schen Kanälen begleitet, erfolgt eine plastische Infiltration mit Bindegewebsneubildung. Das neue Gewebe wächst aus

den Stellen hervor, an welchen sich die Haversischen Kanäle nach aussen öffnen, und ist nach einigen Tagen in Gestalt rother Punkte und Streifen auch für das freie Auge sichtbar. Die oberste Schicht dieses neuen Gewebes ist, wie bei den Substanzverlusten der Weichtheile, Eiter. Indem nun das Granulationswachsthum (entweder auf Kosten resorbirter Knochensubstanz oder auch unter direkter Loslösung von Knochentheilchen) immer weiter fortschreitet, kommt es schliesslich nach Monaten zum definitiven Schluss der Wunde und zu Einlagerung von Kalksalzen, d. h. zur Kallusbildung. Die Vereinigung der Knochenwunden unter Lister ist ebenfalls der prima intentio der Weichtheilwunden analog, sodass auch hier das Bindegewebe der Haversischen Kanäle proliferirt.

Als wir von den Gefahren einer offenen Fraktur sprachen, liessen wir vorläufig unerörtert, worin dieselben bestehen. Natürlich kommt in erster Linie, wie bei den Quetschwunden, Septicämie und Pyämie in Betracht. Bei Knochenwunden besteht aber ausserdem noch die Neigung zu eitriger Periostitis und zu eitriger Osteomyelitis. Die erstere, welche durch das Betroffensein der den Knochen ernährenden Knochenhaut unter Umständen Nekrose grösserer Knochentheile bewirkt, ist wenigstens bald zu diagnosticiren; die letztere aber entzieht sich in der Regel der Beobachtung und ist deshalb um so verderblicher. Durch die bei ihr sich besonders leicht bildenden Zersetzungen hat sie häufig allgemeine Blutvergiftung zur Folge.

Die für die Praxis wichtigsten Störungen der Heilung und unerwünschten Folgezustände bei allen Knochenbrüchen (also auch bei den subkutanen) sind folgende:

1) Der Shock (vgl. S. 194).

2) Das Delirium tremens (vgl. S. 164).

3) Die Fettembolie (vgl. S. 18). Nach Scriba erfolgt der Tod durch dieselbe noch häufiger durch Herde im Gehirn, als durch solche in der Lunge, und tritt meist drei bis vier Tage nach der Verletzung ein.

4) Blutungen in Folge von spitzen Fragmenten oder als Nachwirkung der stattgehabten Gewalteinwirkung auf die Weichtheile (vgl. S. 197).

5) Embolie der Lungenarterie als Folge von Thrombenbildung in den Venen der Bruchstelle. Dies kommt namentlich bei Unterschenkelbrüchen vor und hat sogar noch am 18. Tage nach der Verletzung zum Tode geführt.

6) Nekrose der Bruchenden: Sind die letzteren auf eine Strecke des ernährenden Periostes beraubt und vielleicht gar noch zersplittert, so tritt in Folge des Abschnittes der Zufuhr ihr Absterben ein. Durch demarkirende Eiterung löst sich in günstigen Fällen der „Sequester" ab, in ungünstigen erfolgt Verjauchung etc.

7) Gangrän der Weichtheile kann entstehen in Folge von ausgiebiger Weichtheilverletzung, die namentlich die Gefässe betraf, ferner durch Kompression der letzteren in Folge von hochgradiger ödematöser Schwellung, endlich durch einen zu festen Verband. Nicht selten wirken die beiden letzteren Ursachen zusammen, und zwar namentlich bei den Brüchen beider Knochen des Vorderarms. Hier ist das Oedem meist besonders gross, oft wohl auch bedingt durch die schwer einzurichtende Dislokation der Bruchenden. Ist nun der Arzt so unvorsichtig, einen fixen Verband anzulegen und nicht genügend zu kontroliren, oder bei etwaigen Klagen über Schmerz den Verband nicht sofort abzunehmen, so tritt die Gangrän ein, und es erfolgt eine Klage wegen „Kunstfehlers". Diese traurigste Gefahr für die sociale Stellung des Arztes würde wohl manchmal auch ohne jeden Verband eingetreten sein, weil in der Tiefe unkontrolirbare Verletzungen oder Kompressionen der Gefässe stattfanden, aber wenn einmal ein Verband angelegt war, so werden Richter und Publikum stets dem Arzt die Schuld an dem unglücklichen Ausgang in die Schuhe schieben, ebenso wenn er Eis auf die verletzte Stelle legen liess. Man sei also namentlich bei Knochenbrüchen aus direkter Ursache äusserst vorsichtig und kontrolire täglich!

8) Ischämische Kontrakturen in Folge zu fester Verbände oder einer narbigen Schrumpfung von verletzten Muskeln oder hypertrophischer Kallusbildung. Diese Vorkommnisse machen sich meist erst im späteren Verlauf der Heilung geltend.

9) Störungen in den Gelenken. In Folge der künst-

lich hervorgerufenen Unthätigkeit und Crompression kann es zu Schrumpfungen der Gelenkkapsel und demgemäss zu Steifheit und Ankylose des Gelenks kommen, die aber meist einer ausgiebigen Massage weichen.

10) Wachsthumsstörungen der Knochen bei Epiphysenbrüchen Neugeborener und junger Individuen. Dieser Ausgang ist nicht ganz selten bei der ungeschickt ausgeführten „Lösung der Arme" bei Fussgeburten. Wird bei derselben am oberen Ende des Humerus Epiphyse sammt Nahtknorpel abgesprengt und dislokirt, so pflegt der Humeruskopf mit der Gelenkpfanne zu verwachsen und der Oberarmknochen dauernd verkürzt und wenig leistungsfähig zu bleiben. Bruns hat in einigen Fällen durch Gelenkeröffnung und Reposition die richtige Zusammenheilung ermöglicht und dadurch die Wachsthumsstörung aufgehalten.

11) Endlich kann noch ein Misserfolg eintreten, wenn die Dislokation aus irgend einem Grunde nicht genügend gehoben wurde und der Knochenbruch deshalb schief heilte, oder wenn die Knochenneubildung ungenügend blieb und nur eine bindegewebige Verbindung eintrat. Den letzteren Zustand bezeichnet man als Pseudarthrose, da eine bewegliche, mithin eine Gelenk ähnliche Verbindung geschaffen wurde.

Die schief geheilten Knochenbrüche sind theils an und für sich, theils durch die damit verbundene Verkürzung, theils durch die zu Kompression von Nerven und Gefässen führende Hypertrophie ihres Kallus lästig. Man sucht sie deshalb folgendermaassen zu beseitigen: So lange die Konsolidation noch nicht endgiltig erfolgt ist, verhält man sich bei offenen Frakturen abwartend, da durch etwaige Korrektionsversuche nur Zerreissungen der Granulationen in der Tiefe mit nachfolgender Entzündung hervorgerufen würden. Bei subkutanen Frakturen kann man indessen schon in diesem Stadium durch permanente Extension oder durch Geraderichtung mit Streckmaschinen oder mit zweckmässig gepolsterten Schienen die Stellung verbessern. Ist aber Konsolidation eingetreten, so müssen folgende kräftigere Mittel angewandt werden:

1) Die gewaltsame Zerbrechung oder wenigstens In-

fraktion des Kallus. Dieselbe wird in der Narkose derartig ausgeführt, dass man entweder die Krümmung des Winkels vermehrt (Dieffenbach) oder auch den Winkel durch Streckung auszugleichen sucht. Letzteres Verfahren ist bei weicherem Kallus, wo es nur zur Infraktion zu kommen pflegt, ersteres bei härterem Kallus, wo völliges Zerbrechen gewünscht wird, vorzuziehen. In beiden Fällen benutzt man wesentlich den distalen Theil der Extremität als Hebelarm und das eigene Knie oder eine gut gepolsterte Tischkante als Hypomochlion. — Reicht die Kraft der Hände nicht aus, so benutzt man Maschinen, die nach Art einer Buchdruckerpresse konstruirt sind (Oesterlen's Dysmorphosteopalinklast). Man muss sich aber bei Anwendung derselben vor Druckgangrän der Weichtheile hüten. Ist nun der Knochen gebrochen, so wird extendirt und ein fixer Verband oder ein Extensionsverband angelegt.

2) Die gewaltsame Extension mit dem Schneider-Menel'schen Apparat*) beseitigt, wenn sie glückt, auch die Verkürzung am besten. Sie wird natürlich in Narkose ausgeführt und bewirkt bei jüngeren Brüchen allmähliche, bei älteren plötzliche Geradebiegung durch erneute Fraktur, die aber nicht immer an der ursprünglichen Stelle eintritt. Die Nachbehandlung ist wie oben.

3) Durch blutige Operationen. Braynard empfahl, von einer kleinen Wunde aus einen Drillbohrer nach verschiedenen Richtungen in den Knochenwinkel einzubohren, die Heilung der äusseren Wunde abzuwarten und nun die gewaltsame Zerbrechung des Knochens vorzunehmen. B. v. Langenbeck aber machte eine förmliche Osteotomie, indem er in das ebenso hergestellte Bohrloch eine feine Stichsäge einführte und mit dieser nach beiden Querrichtungen hin

*) Dieser Apparat, statt dessen man auch den gewöhnlichen Flaschenzug anwenden kann, besteht aus einer galgenartigen Vorrichtung, an welcher eine mittels einer Kurbel zu bewegende und in ein Zahnrad eingreifende Winde befestigt ist. Ueber dieses läuft ein Riemen, der in ein „Bracelet“ von Leder, welches den zu extendirenden Theil umfasst, eingehakt wird. Durch Drehung der Kurbel wird nun dieser Riemen beliebig stark angezogen und extendirt damit die Extremität.

den Knochen ziemlich vollständig durchsägte. Diese früher allgemein beliebte Art der Osteotomie ist neuerdings mehr und mehr von der keilförmigen Osteotomie nach Rhea Barton verdrängt, und diese besonders von Volkmann sehr häufig mit günstigem Erfolg gemacht worden. Nachdem man durch einen langen Hautschnitt den Knochenwinkel freigelegt, meisselt oder sägt man aus ihm derartig einen Keil heraus, dass dessen Spitze nach der Konkavität des Knochenwinkels gerichtet ist. Da die schief geheilten Frakturen in der Regel auch mit Kalluswucherungen einhergehen, die mitunter ganz erhebliche Dimensionen annehmen und sehr stören können, und da diese Kalluswucherungen bei dieser Methode ebenfalls mit weggemeisselt werden können, ist sie, wenn einmal eine blutige Operation angezeigt ist, am geeignetsten. Mitunter ist man in der Lage, an den Bruchenden treppenförmige Vertiefungen, die in einander eingreifen, einmeisseln zu können und dadurch die Adaption der Knochenenden zu erleichtern. — Die Nachbehandlung ist übrigens bei jeder Art von Osteotomie die einer komplicirten Fraktur.

4) Durch Elektrolyse bei frischeren Formen des hypertrophischen Kallus (unsicher).

Pseudarthrosen gehören bei einigen Knochenbrüchen (intrakapsuläre Frakturen des Collum femoris und des Collum humeri, Frakturen des Olecranon und der Patella) zur Regel, da hier die Ernährungsverhältnisse des einen Bruchendes so ungünstig sind, dass es zu keiner lebhaften Knochenentwickelung kommen kann. Bei den meisten Frakturen ist aber die Bildung einer Pseudarthrose ein Ausnahmefall. Von allgemeinen Ursachen kommen besonders Dyskrasien und allgemeine Knochenkrankheiten (Osteomalacie, Rhachitis) in Betracht, von lokalen etwaige Behinderungen des Kreislaufes durch zu feste Verbände, nekrotische Loslösung der Fragmentenden, vor allen Dingen aber ungenügende Näherung der Bruchenden durch Muskelinterpositionen, auf welche deshalb bei der Einrichtung komplicirter Brüche ganz besonders zu achten ist.

Die Pseudarthrosen können in einzelnen Fällen, so z. B. am Schlüsselbein, wenig Erscheinungen machen, an

den grösseren Röhrenknochen aber sehr stören. Ihrer Beschaffenheit nach sind sie in der Regel straffe Bandmassen, seltener eine Art wirklicher Gelenke. Der letztere Fall tritt besonders dann ein, wenn sich die Fragmente bei Bewegungen aneinander reiben und abschleifen. Dann entsteht in der sie verbindenden Bandmasse eine mit seröser Flüssigkeit gefüllte Höhle, ja man hat sogar Knorpel an den Bruchenden gefunden.

Die Behandlung der Pseudarthrosen ist folgende:

1) Eine medikamentöse. Die Versuche, durch interne Darreichung von Kalksalzen die Knochenproduktion zu heben, haben niemals Erfolg gehabt, dagegen scheint der von Wegner vorgeschlagene Phosphor in minimalen Dosen zuweilen günstig zu wirken, obwohl auch Misserfolge vorkommen.

2) Eine palliative durch Stützapparate. Dieselbe hat meist wenig Erfolg.

3) Eine operative. Es sind die mannigfachsten Vorschläge gemacht worden, von denen sich jeder in einigen Fällen bewährte, in den meisten aber nicht. Alle laufen darauf hinaus, die Frakturenden auf irgend eine Weise zu reizen und dadurch zur Knochenbildung anzuregen. Am einfachsten erreicht man dies in frischen Fällen durch Aneinanderreiben der Fragmente, was man zweckmässig mit äusseren Reizen (Jodtinktur, Vesicantia etc.) verbinden kann, oder auch durch eine centralwärts angelegte feste Binde, welche den Venenrückfluss erschwert und zuweilen nach einigen Tagen vermehrte Kallusbildung anregt, wobei man selbstverständlich auf der Hut sein muss, keine Thrombose oder ischämische Kontraktur herbeizuführen. Aeltere Fälle behandelt man subkutan entweder durch Akupunktur, d. h. man sticht einige Nadeln in die Bandmasse und leitet eventuell einen elektrischen Strom — Elektropunktur — durch, oder lässt die Nadeln einige Tage lang liegen, oder man macht die subkutane gewaltsame Zerreissung (Günther). Eine weitere Reihe von Maassregeln geht den Bruchenden direkt zu Leibe, indem sie dieselben durch den Schnitt blosslegt und nun in verschiedener Weise vereinigt. Das beliebteste Verfahren dieser Art ist die Anbohrung der

Bruchenden, verbunden mit der Anlegung einer Knochennaht von Metalldraht (Sommé); ein Verfahren, das am besten subperiostal vorgenommen wird. Weniger wirksam ist das Anlegen einer Ligatur oder eines Haarseils in der Bandmasse selbst, denn diese Fremdkörper erregen in der Regel nur Eiterung, aber nicht Knochenbildung. — Die subperiostale Resektion, verbunden mit schräger oder treppenförmiger Wiederanführung der Bruchenden (White), hat in vielen Fällen günstige Resultate geliefert, besonders wenn nach ihr die Anlegung einer Knochennaht folgte. — Interessant, aber nicht immer wirksam ist die von Dieffenbach angegebene, von Langenbeck modificirte Eintreibung fester Körper in die Bohrlöcher der Bruchenden. Dieffenbach benutzte hierzu Elfenbeinstäbchen, welche eine Neubildung junger Knochenmasse hervorriefen, die dann einen Theil des Elfenbeins resorbirte, sodass dessen Oberfläche rauh erschien. Dass bei der Granulationsbildung aus dem Bindegewebe der Haversischen Kanälchen die umgebende Knochenmasse resorbirt wird, haben wir S. 230 erwähnt. Da nun auch Elfenbein ein Knochen ist, erscheint dieses Faktum nicht wunderbar, wohl aber insofern interessant, als es sich um die Resorption des todten Knochens einer anderen Thiergattung handelt. Die Langenbeck'sche Methode besteht übrigens in einer Eintreibung eiserner Schrauben, welche, durch einen Bügel mit einander verbunden, völlige Konsolidation wenigstens vorläufig erreichen. Später aber werden sie locker, müssen dann entfernt werden und lassen häufig den alten Zustand zurück.

Alle diese Operationen sind natürlich mit grosser Gefahr verbunden, und wenn diese auch durch den Listerschen Verband aufgehoben wird, so schadet derselbe wieder dadurch, dass er die Knochenneubildung nicht genügend anregt. Die Heilung einer Pseudarthrose ist also unter allen Umständen eine zweifelhafte Sache.

29. Kapitel.

Die Kontusionen, Distorsionen und Luxationen der Gelenke.

Schon bei Abhandlung der Stich- und der Schusswunden haben wir die hohe Bedeutung aller Gelenkverletzungen hervorgehoben*) und die Besonderheiten erörtert, welche die genannten Wunden in Gelenken darbieten. Auch die subkutanen Verletzungen der Gelenke, welche wir nunmehr besprechen, unterscheiden sich in mancherlei Weise von den gleichartigen Traumen der Weichtheile.

Dieses Verhalten ist leicht erklärlich, da jedes Gelenk ein sehr komplicirter Apparat von Geweben ist, die theils einzeln, theils zusammen erkranken können. Wir haben hier nicht nur mit Knorpel überzogene Knochenenden, sondern auch einen mit vielen, weit in das umgebende Gewebe hinein sich erstreckenden Ausbuchtungen versehenen Sack, der in seiner Eigenschaft als grosser Lymphraum für alle Entzündungserscheinungen ein sehr dankbarer Boden ist, ferner eine derbe Kapsel und endlich ein lockeres, ebenfalls für Entzündungen sehr empfängliches und von vielen Lymphbahnen durchzogenes periartikuläres Gewebe. Unter solchen Umständen gewinnen selbst kleinere Traumen der Gelenke erhöhte Bedeutung und erheischen sorgfältige Behandlung.

Die Kontusionen der Gelenke durch Stoss und Schlag bewirken gewöhnlich kleinere oder grössere Blutextravasate der Synovialhaut. Selten ist ein Bluterguss, der das Gelenk anfüllt: ein Hämarthros. Die subkutanen Ergüsse werden in der Regel resorbirt, wenn das Gelenk sofort nach der Verletzung sachgemäss massirt und sodann längere Zeit in einem fixen Verband ruhig gehalten wird. War aber keine oder ungenügende Massage erfolgt, so behalten die Verletzten längere Zeit eine chronische Entzündung der Kapsel, welche sich in Steifheit und Empfindlichkeit des Gelenks äussert, ja es kann sogar zu Venenthrombosen in

*) Man vergleiche über Gelenkwunden Seite 188 u. ff., sowie Seite 201 u. ff.

der Umgebung kommen, sodass unter Umständen der Tod an Lungenembolie die Folge einer nachlässigen Kontusionsbehandlung ist. — Ein irgendwie erheblicher Hämarthros ist durch aseptische Eröffnung zu entfernen; bei kleineren genügt Massage vollkommen. — Waren durch das Trauma auch kleine Absprengungen von Knorpel etc. entstanden, so wird das Gelenk heiss und schmerzhaft. Man wird dann ausser der Ruhe auch Hochlagerung oder Kälte auf das Gelenk einwirken lassen. Wird die Kälte, wie es häufig vorkommt, schlecht vertragen, so wickelt man das Gelenk mit einem Priessnitz'schen Umschlag ein, und lässt denselben täglich wechseln und Bettruhe einhalten. In späteren Stadien, die mit Steifheit und Empfindlichkeit einhergehen, kommt dann auch Jod oder Quecksilbersalbe, verbunden mit einer Einwickelung, in Anwendung.

Unter einer Distorsion oder Kontorsion eines Gelenks versteht man eine vorübergehende Verschiebung der Gelenkenden gegen einander, wodurch einzelne Gelenkbänder gezerrt oder auch theilweise zerrissen werden. Ihre gewöhnlichen Ursachen sind Bewegungen, zu welchen das Gelenk nicht eingerichtet ist, Fall und Stoss, sowie plötzliche Muskelkontraktion. Am häufigsten sind die Distorsionen des Fussgelenks (Verstauchung, Vertretung, Umknickung), meist verbunden mit Fraktur der Knöchel. Die Symptome bestehen in einem plötzlichen Schmerz, gefolgt von grösserer oder geringerer Schwellung und Beeinträchtigung der Bewegung, sodass bei jedem Bewegungsversuch Schmerz eintritt. Häufig gehen diese Erscheinungen bei Einhaltung von Ruhe zurück, mitunter aber bleiben sie lange bestehen und können sogar bei ungeeignetem Verhalten schwere, chronische Gelenkentzündungen, zuweilen mit Vereiterung (vgl. über diese Panarthritis S. 188), nach sich ziehen. In anderen Fällen bildet sich allmählich ein schlottriges Gelenk aus, welches bei jeder unbedeutenden Veranlassung verstaucht wird, ohne aber dann immer die erwähnten Folgeerscheinungen zu zeigen. Dieser Gefahren wegen wird man zumal bei schwächlichen Personen und bei Distorsion mit Schwellung sehr vorsichtig sein und lieber einige Wochen lang einen fixen Verband tragen lassen.

Kommt ein Fall sehr bald nach der Verletzung zur Behandlung, so kann man häufig durch kunstgemässe Massage die Schwellung zertheilen, worauf man zur Sicherung des Erreichten einen festen Verband anlegt. Ist aber einmal akute Entzündung eingetreten, so unterlässt man das Massiren und wendet es erst wieder in dem späteren Stadium an, wo Steifheit etc. eingetreten ist.

Ist die Verschiebung der Gelenkenden eine dauernde, sodass die Kontiguität derselben gestört und nur durch Kunsthilfe wieder herzustellen ist, so spricht man von einer Luxation (Verrenkung). Auch hier theilt man, wie bei den Frakturen, die Ursachen in direkte und indirekte ein, als welche auch ähnliche Gelegenheiten wie bei den Frakturen wirken, sodass ein und dieselbe Ursache in einem Fall eine Fraktur, im anderen eine Luxation hervorbringt. Prädisponirend für das Zustandekommen von Luxationen sind Erschlaffungen oder Zerrungen der Gelenksbänder, wie sie durch Gelenkskrankheiten erworben werden, ferner die normale grössere Beweglichkeit eines Gelenks, wie sie besonders in den Amphiarthrodien gegeben ist. Es ist klar, dass ein Gelenk mit kleiner Pfanne und demgemäss besonders freier Beweglichkeit des Kopfes (z. B. das Schultergelenk) leichter luxirt werden kann, als z. B. ein Sattelgelenk. Dafür ist aber auch ceteris paribus die Einrichtung bei jenem leichter als bei diesem.

Die Symptome einer Luxation sind in mancher Beziehung denen einer Fraktur entgegengesetzt. So zeigen

die Frakturen:	die Luxationen:
Abnorme passive Beweglichkeit.	Abnorme Fixation.
Krepitation.	Keine Krepitation, nur leichtes Reibungsgefühl.
Spontaner fixer Schmerz.	Schmerz nur bei Bewegungsversuchen.
Anschwellung.	Anschwellung unter gleichzeitiger Leere an anderer Stelle.
Vorübergehend rasch zu hebende Verkürzung des Gliedes.	Verlängerung oder nicht leicht zu hebende Verkürzung.

Diese Symptome erklären sich aus dem Hergang. Indem der eine Theil eines Gelenks aus seiner Verbindung

gelöst und anderswohin gedrängt wird, findet er dort keine Gelegenheit zu Bewegungen, bleibt also in abnormer Fixation stehen. Versucht man trotzdem aktive oder passive Bewegungen, so verursachen dieselben durch Nervenzerrung Schmerz. Es ist ferner leicht erklärlich, dass an der normalen Stelle des luxirten Gelenktheils eine Abflachung oder Vertiefung eintritt, während sich die Stelle, wo der luxirte Gelenktheil hingelangt ist, stärker hervorwölbt, ferner, dass unter Umständen auch eine Verlängerung des luxirten Gliedes eintritt, wenn nämlich der luxirte Theil nach einem distal vom Gelenk gelegenen Punkte getreten ist. — Alle diese Symptome treten um so frappanter hervor, je frischer die Luxation ist, je eher man sie nach ihrer Entstehung sieht. Man bemerkt dann die Formveränderung, insbesondere die Abweichung der Längsaxe eines Gliedes von dem Mittelpunkt seiner Gelenkpfanne am besten; auch sieht man in dieser Zeit etwaige Knochenvorsprünge (z. B. den Proc. coracoideus), die bei normaler Gelenkstellung kaum sichtbar sind, sehr deutlich. Sind aber bereits mehrere Tage verflossen, so traten inzwischen Veränderungen ein, welche die Diagnose schwieriger machen.

Damit nämlich eine Luxation zu Stande kommt, muss die Gelenkkapsel zerreissen und eine mehr oder minder erhebliche Quetschung der das Gelenk umgebenden Weichtheile stattfinden. Die Folge davon ist ein Bluterguss in der ganzen Gegend, welcher eine mitunter sehr erhebliche Geschwulst bedingt, die dann das ganze Beobachtungsfeld verdeckt. In solchen Fällen ist es oft schwierig, zu entscheiden, ob nur eine einfache Quetschung des Gelenks oder eine Luxation oder endlich eine Fraktur in unmittelbarer Nähe des Gelenks vorliegt. Durch eine genaue Betastung sucht man sich dann zu orientiren, ob die Gelenkvorsprünge ihre normale Stellung zu einander haben oder nicht. Im ersteren Falle ist jedenfalls keine Luxation vorhanden, sondern eine Quetschung oder Fraktur. Besteht nun eine Verkürzung, und kann dieselbe durch Extension vorübergehend rasch ausgeglichen werden, so ist sicher eine Fraktur vorhanden. Diese Unterschiede und noch einige

andere sind besonders bei den Verletzungen am Ellbogengelenk (vgl. Band II, specielle Chirurgie) sehr wichtig.

Nach Sicherstellung der Diagnose ist möglichst rasch die Reduktion mit folgender Retention vorzunehmen. Dieselbe ist indessen durchaus nicht so einfach wie bei den Frakturen, sondern erfordert fast für jedes Gelenk, ja fast für jede Luxationsform jedes einzelnen Gelenks besondere Maassnahmen. Die Regel, den luxirten Gelenkkopf auf demselben Wege einzuführen, auf welchem er ausgetreten ist, passt schon deshalb sehr häufig nicht, weil er doch durch den oft kleinen Kapselriss austrat und dann durch Muskelkraft anderswohin geführt wurde. Der Kapselriss aber ist dann verzerrt und öffnet sich bei einer einfachen Rückwärtsführung des luxirten Theiles nicht ohne Weiteres für das Wiedereintreten des letzteren.

Gelang nun die auf irgend eine Weise ausgeführte Retention, so giebt sich dies in der Regel durch ein schnappendes Geräusch zu erkennen. Ist nun die Reduktion erfolgt, so hat man durch Massage den Bluterguss in der Umgebung zu verstreichen. Damit dann der luxirte Theil in seiner Stellung verbleibt und nicht bei jeder Veranlassung wieder austritt (habituelle Luxation), lässt man bis zur Heilung des Kapselrisses — meist einige Wochen lang — den Patienten Ruhe im fixirten Gelenk beobachten. Gelang die Reposition nicht, so bildet sich die sogenannte veraltete Luxation aus. Man nennt eine Luxation von dem Zeitpunkte an veraltet, seit welchem eine Verwachsung des luxirten Theiles an seinem neuen, ungehörigen Orte eingetreten ist. Die Zeitdauer ist für die einzelnen Gelenke verschieden, der Vorgang folgender: Nach Resorption des Blutextravasates legt sich die geborstene Kapsel über dem leeren Gelenk zusammen und schrumpft in Gemeinschaft mit diesem. Die Weichtheile um den luxirten Theil werden durch den Reiz dieses Fremdkörpers plastisch infiltrirt und bilden schliesslich eine bindegewebige Hülle, deren einer Theil verknöchert, während der andere eine Art neue Kapsel bildet. In günstig gelegenen Fällen kann nun eine beschränkte Beweglichkeit nach Art der normalen eintreten, meist aber kommt es durch Druck auf die

Nerven und durch Inaktivität zu fettiger Degeneration mit folgender Atrophie der Muskulatur, während der Knorpel des luxirten Gelenktheils zerfasert und letzterer mehr und mehr mit den umgebenden Theilen verwächst, sodass schliesslich der ganze luxirte Theil bewegungslos wird.

Bei diesen veralteten Fällen ist mitunter selbst eine nachträgliche Reduktion nicht mehr rathsam, sondern eher die Ausbildung einer möglichst grossen Beweglichkeit im neuen Gelenk, die man bisweilen durch methodische Uebungen erreicht. Hat man aber Grund zu der Vermuthung, dass die alte Gelenkpfanne noch nicht zu atrophisch, der luxirte Theil noch nicht zu sehr verändert sei, so nimmt man auch noch in diesem Stadium die gewaltsame Reduktion in der Chloroformnarkose vor. Reicht dabei die Kraft der Hände nicht aus, um den luxirten Theil von seiner abnormen Stelle wegzubringen, so wendet man den Flaschenzug oder den Schneider-Menel'schen Apparat an, jedoch mit Vorsicht, damit nicht Zerreissungen und Quetschungen eintreten. Um den letzteren Unglücksfällen vorzubeugen, schaltete Malgaigne, dem wir übrigens die genauesten Nachrichten über die Luxationen verdanken, einen Kraftmesser in den Zugapparat ein.

Für veraltete Luxationen, die keine Aussicht auf das Gelingen der nachträglichen Reduktion und auf die Möglichkeit der Ausbildung von Beweglichkeit im neugebildeten Gelenk bieten, ist die Resektion des luxirten Gelenktheiles das einzig rationelle Mittel, um wieder ein einigermaassen brauchbares Glied zu erhalten. Selbst eine Parese des luxirten Gliedes kann nach der Resektion wieder zurückgehen.

Ebenso wie bei den Frakturen kommen auch bei den Luxationen Komplikationen vor. So wird z. B. durch das Trauma, welches eine Luxation herbeiführte, zugleich das Gelenk eröffnet, oder, was noch häufiger vorkommt, der luxirte Gelenktheil wird mit solcher Gewalt aus dem Gelenk entfernt, dass er selbst das letztere und die Weichtheile durchbohrt. Die Verhältnisse sind dann ganz dieselben, wie bei einer Stichwunde des Gelenks (vgl. S. 188 ff.). Zunächst macht man die Reduktion, dann desinficirt man

das Gelenk gründlich, näht es dann sorgfältig zu, schliesst hierauf die Weichtheilwunde und legt aseptischen Verband an. In einigen wenigen Fällen lässt sich eine Reduktion des herausgetretenen Gelenkendes nicht durchführen, sodass man dasselbe reseciren muss. Bei hochgradiger Zerquetschung der Weichtheile ist dagegen die Amputation angezeigt.

Noch häufiger ist eine Luxation komplicirt mit Frakturen eines oder beider Gelenkenden, was immer quoad functionem eine trübe Prognose giebt. Für die Therapie ist die Heilung der Fraktur das Wichtigere, sodass man sich häufig mit nur theilweiser Reposition der Luxation begnügen muss. Durch den für die Heilung der Fraktur nothwendigen fixen Verband wird dann die Entstehung einer Gelenksteifigkeit noch weiter gefördert, weshalb man in solchen Fällen gut thut, den fixen Verband öfters zu wechseln und ihn jedesmal in anderer Stellung des Gelenks anzulegen.

Fünfte Abtheilung.

Die Neubildung.

30. Kapitel.

Allgemeine Histogenese der pathologischen Neubildung.

Das erste Hauptgesetz der Histogenese ist der Satz: omnis cellula ex cellula. Dasselbe hat sowohl für das physiologische Wachsthum als auch für die pathologische Neubildung Giltigkeit. Es ist seit Virchow an die Stelle der früher angenommenen Hypothese einer „plastischen Lymphe" getreten, welche angeblich in irgend einer Weise ein Gefässsystem bilden sollte, was seinerseits wieder die übrigen Gewebe hervorbringe.

Rekapituliren wir kurz die über die Neubildung von Zellen gegenwärtig herrschenden Ansichten, so ergiebt sich Folgendes:

Der Hauptmodus der Zellbildung ist die einfache Theilung. Dieselbe sollte nach **Remak** beginnen mit der Theilung des Kernkörperchens, dann sollte die des Kernes und endlich die der Zelle folgen. Neuere Forschungen (Flemming und Strasburger) haben nun allerdings ergeben, dass die Verhältnisse nicht ganz so einfach liegen. Der Zellkern ist kein homogenes Gebilde, sondern er besteht aus Kerninhalt und Kernmembran, der erstere wieder aus Kernsaft (Zwischensubstanz) und Kerngerüst, welch' letzteres Faden bildet, zwischen denen die Kernkörperch[illegible]

liegen. Die „indirekte Kerntheilung“ beginnt nun mit einer Sonderung des Kernes in zwei Massen, in eine mit Hämatoxilin leicht färbbare, in Fäden angeordnete, stark lichtbrechende und eine nicht färbbare, lockerer angeordnete. Die lichtbrechende „Kernfigur“ bildet sich in Knäuel- und Kranz-, schliesslich in Sternform um und rückt dann auseinander, womit die Grundlage für die jüngeren Kerne gegeben ist. Alles dieses ist allerdings nur an den grossen Zellen von Amphibien nachgewiesen, da sich die kleinzelligen Gewebe unserer Neubildungen für so schwierige Untersuchungen nicht eignen. Es lässt sich aber wohl aus der Analogie schliessen, dass sie auch für diese Fälle zutreffen. Noch sei erwähnt, dass die direkte Kernabscheidung im Sinne Remaks, welche so lange Zeit die Lehre von der Zellbildung beherrscht hat, jetzt verworfen wird und dass man die Zellen mit mehrfachen Kernen (z. B. rasch wachsenden Karcinomen) gegenwärtig als verkrüppelte Zellbildung deutet. Nur für die beweglichen Zellen (weisse Blutkörperchen) wird die Möglichkeit einer Vermehrung der Kerne durch Abschnürung zugegeben, womit ein wichtiger morphologischer Unterschied zwischen Wanderzelle und fester Zelle gegeben sein würde.

Ein früher allgemein giltiger Modus, der der endogenen Zellbildung, wird heute von manchen Seiten angezweifelt. Diese endogene Zellbildung soll besonders bei Zellen stattfinden, welche eine Umhüllungsmembran haben (Knorpelzellen). Sie kann entweder ausgehen von den ursprünglichen Zellkernen oder von neugebildeten (sogenannte endogene freie Zellbildung). In beiden Fällen bilden sich um diese Kerne durch einen Furchungsprocess des Protoplasma die neuen Zellen. Es entstehen also in einer alten Zelle mehrere neue, und man nennt dementsprechend die alte Zelle Mutterzelle, die neuen Tochterzellen. Die letzteren können durch Platzen der Membran der ersteren frei werden.

Ein zweites bisher allgemein giltiges Gesetz, dass nämlich keine von den Derivaten des einen Keimblattes abstammende Zelle in den Gewebstypus eines anderen Keimblattes übergehen kann, wird neuerdings

nicht mehr allgemein aufrecht erhalten. Wir versuchen nachstehend den beiderseitigen Standpunkt zu erläutern.

Wie aus der Entwickelungsgeschichte bekannt ist, entwickeln sich die verschiedenen Gewebe, so sehr sie später auch in ihrer Struktur von einander abweichen, aus einer ursprünglich indifferenten Zellform, aus den sogenannten Bildungszellen. In einer gewissen Entwickelungsperiode differenziren sich aber zunächst ein äusseres und ein inneres, dann auch ein mittleres Keimblatt, aus welchem der Aufbau der Gewebe folgendermaassen hervorgeht:

Aus dem äusseren Keimblatt entsteht die gesammte Haut mit all ihren Talg- und Schweissdrüsen, Haaren, Nägeln etc., ferner das Nervensystem, das Labyrinth und die Linse, aus den mittleren das Bindegewebe, Knochengewebe, Muskelgewebe und die Gefässe nebst den Lymphdrüsen, aus dem inneren das gesammte Epithel des Darmrohres mit seinen drüsigen Ausstülpungen, ferner das Lungen- und das Blasenepithel. Das Gesetz der homologen Entwickelung bedeutet nun, dass z. B. alle Epithelbildungen, mögen sie vorkommen wo sie wollen, nur aus den Abkömmlingen des äusseren Keimblattes, dass ferner Bindegewebs-, Knochen- und Gefässbildungen nur aus Abkömmlingen des mittleren Keimblattes hervorgehen können etc. Nach dieser Keimblättertheorie könnte es also keine „Heteroplasie" geben.

Gegen diese Anschauung sind vielfach gewichtige Gründe vorgebracht worden. Es giebt Neubildungen (Sarkome), welche gar kein fertiges Gewebe vorstellen, sondern aus Elementen bestehen, die als Entwickelungsformen bekannter normaler Gewebe gelten. Nachdem nun Cohnheim die Entstehung der regenerativen Neubildung aus weissen Blutkörperchen nachgewiesen, lag es nahe, diesen auch eine ähnliche Rolle für die Entstehung von anderen Neubildungen zuzuschreiben, auch wenn die letzteren einen anderen Gewebstypus als den des Bindegewebes zeigen, z. B. den des Epithels. In der That findet sich in den Karcinomen, d. h. in Neubildungen von epithelialem Charakter, eine so grosse, häufig die epithelialen Elemente überdeckende Menge von jungen, kleinen, runden Zellen, dass man dieselben als erstes

Stadium der epithelialen Zellen ansprechen konnte. Seit Thiersch's Untersuchungen ist man aber jetzt im Allgemeinen der Ansicht, dass diese kleinen, runden Zellen nur das Produkt einer reaktiven Entzündung infolge des raschen Wachsthums der Epithelialzellen sind, wie sie denn auch wirklich alle Erscheinungen des Entzündungsprocesses (Erweichung, Schrumpfung, narbige Verdichtung) zeigen. Wenn wir endlich noch weiteren Thatsachen begegneten, welche gegen eine homologe Entwickelung sprächen, so könnten dieselben immer durch die Annahme erklärt werden, dass es unter Umständen im entwickelten Organismus noch fötale, unentwickelte Bildungszellen giebt, wie sie vor der Differenzirung in die drei Keimblätter existirten, und dass aus diesen Bildungszellen dann nach Einwirkung irgend eines Reizes verschiedene Gewebstypen entstehen können. Virchow nahm als einen solchen „Keimstock" das Bindegewebe mit seinen Adnexen und Aequivalenten an, aus welchem sich unter pathologischen Verhältnissen auch Epithel etc. bilden könne. Diese Anschauung hat durch neuere entwickelungsgeschichtliche Studien der Gebrüder Hertwig eine Stütze erhalten.

Beobachtungen an niederen Thieren ergaben nämlich, dass in der That indifferente Bildungszellen existiren, welche den Namen Mesenchymkeime oder Urzellen des Mesenchyms führen. Sie dienen dazu, ein eigenes Gewebe, das Mesenchym, zwischen den epithelialen Begrenzungslamellen des Ektoblastes und Entoblastes zu erzeugen, aus welchem das Bindegewebe, die Muskelfaserzellen, das Nervengewebe, die Blutgewebe und das Blut hervorgehen. Es würde also die strenge Sonderung in die drei Keimblätter nicht mehr aufrecht zu erhalten sein.

Jedenfalls haben die Abkömmlinge des mittleren Keimblattes die Eigenschaft, sich in verwandte Typen umbilden zu können. Bei den Betrachtungen über die Wundheilung sahen wir, dass aus den bei der Entzündung ausgewanderten Blutzellen (freilich unter Beihilfe der stabilen Bindegewebszellen) wirkliches Bindegewebe entsteht; wir sahen ferner, dass bei der Kallusbildung in verschiedenen fibrösen Geweben echtes Knochengewebe auftritt. Diese Gewebstypen

sind nun unter sich nahe verwandt. Für Muskelzellen ist aber noch kein stichhaltiger Beweis erbracht, dass dieselben aus dem Bindegewebe hervorgehen könnten. Es lässt sich demnach annehmen, dass die höher individualisirten, den specifisch funktionirenden Geweben angehörigen Zellen weniger leicht in verwandte Typen umschlagen können, und so gelten auch für diese Verhältnisse ähnliche Gesetze, wie sie Darwin für die Entstehung der Thierarten aufstellte.

In welcher Weise sich übrigens die einzelnen Gewebe neu bilden, haben wir bei der Wundheilung (vgl. S. 183 u. 185) und bei der Kallusbildung erörtert. Es handelt sich hier immer nur um die Regeneration eines verloren gegangenen Gewebes, nicht um eine Neubildung im klinischen Sinne. Diesen Unterschied versuchen wir folgendermaassen genauer zu präcisiren, indem wir zunächst die pathologischen Neubildungen im weiteren und engeren Sinne unterscheiden.

Es giebt Neubildungen, welche dem physiologischen Wachsthum so nahe stehen, dass eine scharfe Grenze zwischen diesem und ihnen nicht zu ziehen ist, und zwar sind dies in erster Linie die sogenannten einfachen Hypertrophien. Dieselben können zwar durch den Ort ihres Vorkommens pathologische Erscheinungen darbieten, wie z. B. die Hypertrophie des Herzens, doch weicht die Art ihrer Bildung in keiner Weise von den allgemeinen Gesetzen der Ernährung ab.

Das Hauptgesetz der Ernährung ist, dass Zufuhr und Abfuhr des Ernährungsmaterials in einem sich immer gleichbleibenden Verhältniss stehen müssen. Ueberwiegt die erstere oder fehlt die letztere, so kommt es zu einer Hypertrophie. Und zwar kann dieselbe in einer Vergrösserung der Zellen an sich (Virchow's reine Hypertrophie) oder in einer Vermehrung der Zahl der Zellen bestehen (Virchow's Hyperplasie).

Gesteigerte Zufuhr bewirkt Hypertrophie: a) durch Uebung bei allen Muskeln. Dabei werden nicht nur die Fibrillen breiter, sondern auch der Zahl nach vermehrt. Analog den Muskeln des Skelettes hypertrophirt auch der Herzmuskel bei gesteigerter Arbeit, wie sie besonders durch

Erhöhung von Widerständen verursacht wird. Endlich vergrössern sich auch die drüsigen Organe, wenn sie mehr Ansprüche zu erfüllen haben, so namentlich die paarigen, wenn man das eine exstirpirt hat. b) Durch Reiz entstehende Hyperämie äussert sich namentlich bei den Hautaffektionen als wachsthumbeförderndes Mittel. Hierher gehört die Ichthyosis, die Bildung von Hühneraugen etc. durch Druck und ähnliche Vorkommnisse. Auch experimentell kann man die Abhängigkeit der Hypertrophie vom Gefässreichthum beweisen, indem ein Hahnensporn, den man auf den gefässreicheren Kamm übertragen hat, dort schneller wächst, als an seiner ursprünglichen Stelle.

Verminderte Abfuhr bedingt Hypertrophie in folgenden Fällen: a) Drüsige Organe können theils durch Fremdkörper, theils durch Obliteration infolge von Druck oder Entzündung am freien Abfluss ihrer Sekrete gehindert sein, wodurch sie ausgedehnt und zu sogenannten Retentionscysten werden. b) Die sogenannte Onychogryphosis, d. h. eine klauenartige Entwickelung der Nägel tritt dann ein, wenn die Hornzellen nicht genügend abgestossen werden (dieser Vorgang unterscheidet sich von der Schwielenbildung dadurch, dass zum Zustandekommen der letzteren noch Hyperämie gehört). c) Durch Nichtverbrauch der Muskelfasern entsteht Uterusinfarkt. d) Bei Gebrauch von kleinen Dosen Phosphor wird die Resorption der unorganischen Bestandtheile der Knochen geringer und demgemäss Kallus gebildet.

Von diesen Fällen ist zu unterscheiden die angeborene Hypertrophie des ganzen Körpers oder einzelnen Theile, besonders der Extremitäten (meist einzelner Finger etc.). Hier behalten in der Regel die Zellen des hypertrophirten Theils die ihnen angeborene erhöhte Assimilation bis zum Abschluss des Wachsthums bei.

Eine weitere Abart der pathologischen Neubildung, die sich ebenfalls nicht streng von der physiologischen Neubildung unterscheiden lässt, ist die Regeneration. Wie dieselbe zu Stande kommt, haben wir bei der Wundheilung und bei der Heilung der Knochenbrüche erörtert. Wir müssen hier aber klar legen, inwiefern die Regeneration eine pathologische Neubildung im weiteren Sinne ist und

inwiefern sie sich von den pathologischen Neubildungen im engeren Sinne unterscheidet.

Durch den Entzündungsprocess wird eine Neubildung angeregt, welche nicht allein in der Art ihrer Entwickelung, sondern auch in der ihrer weiteren Ausbildung ein durchaus gleichmässiges Verhalten zeigt. Sie ist zwar eine wirkliche Neubildung, denn wir sehen sie vor unseren Augen entstehen, sie ist ferner eine pathologische Neubildung, denn sie geht aus pathologischen Ursachen hervor und bildet in den meisten Fällen ein dem ursprünglichen Gewebe nicht gleichartiges, ein Flickgewebe, aber nicht nur ihr gleichmässiges Verhalten, sondern auch der Umstand, dass sie zu einem typischen Abschluss gelangt, wie er in der Narbe gegeben ist, lassen sie von den eigentlich pathologischen Neubildungen unterscheiden. Andererseits neigt die regenerirende Neubildung insofern zum Pathologischen hin, als sich aus ihr erfahrungsgemäss wirkliche pathologische Neubildungen entwickeln können.

Hieraus geht hervor, dass der Unterschied zwischen Regeneration und Neubildung wesentlich ein von der Praxis gegebener und grösstentheils vom Utilitätsprincip ausgehender ist, dass aber bei einer Betrachtung vom anatomisch-genetischen Standpunkte aus sich keine deutliche Grenze ziehen lässt. So ist denn auch die Eintheilung in homöoplastische und heteroplastische Neubildungen vom heutigen Standpunkte aus nicht mehr festzuhalten.

Die pathologische Neubildung tritt dem Chirurgen wesentlich als Geschwulstbildung entgegen. Im folgenden Abschnitt wird deshalb immer von dieser die Rede sein.

31. Kapitel.

Die Geschwulstbildung.

Der Begriff einer Geschwulst ist zu verschiedenen Zeiten verschieden weit gefasst worden. Es liegt dies zumeist darin, dass rein empirische Beweggründe zu seiner Feststellung dienten, die keinerlei anatomische Grundlagen

besassen. Im Allgemeinen bezeichnete man als Geschwulst (tumor) ein bleibendes und selbständig wachsendes Gebilde, welches als gesonderte Masse aus dem übrigen Gewebe hervortrat. Erfahrungen über die Folgeerscheinungen bei den verschiedenen Tumoren (die man durch grobanatomische Merkmale von einander schied), führten dann zu einer Eintheilung in gutartige und bösartige Geschwülste. Beide Arten derselben imponirten aber den älteren Chirurgen als fremdartige, gleichsam parasitäre Gebilde, die nichts mit den übrigen Geweben zu thun hatten.

In diesen Anschauungen vollzog sich seit Virchow ein wesentlicher Umschwung. Mit der fortschreitenden Kenntniss des histologischen Baues der Geschwülste brach sich die Ueberzeugung Bahn, dass alle Zellen der Geschwülste Abkömmlinge physiologischer Gewebszellen sind (vgl. S. 245) und nur durch abnorme formative Thätigkeit scheinbar andere Struktur annehmen. Zwar ist es auch gegenwärtig noch gewagt, eine scharfe Definition dessen, was der Praktiker als Geschwulst bezeichnet, zu geben. Wenn wir aber als Geschwulst eine Volumenszunahme durch Gewebsneubildung bezeichnen, welche zu keinem physiologischen Abschluss führt und die Form des von ihr betroffenen Körpertheiles verändert, so werden wir wenigstens keinen direkten Fehler begehen.

Die Aetiologie der Geschwülste ist durchaus noch nicht klar. Zwar hat man für eine Reihe kleinerer, der entzündlichen Neubildung nahestehender, aber eine Neigung zur Verbreitung besitzender Tumoren bestimmte Infektionskrankheiten, auf die wir im Kap. 33 näher eingehen, als Ursache erkannt, aber die grosse Reihe der nicht infektiösen Tumoren harrt in ihren Endursachen immer noch der Erklärung. Man beobachtet nun allerdings die Entstehung von Tumoren nach der längeren Einwirkung mechanischer oder chemischer Reize, wie z. B. eines „Reitknochens“ (d. h. die Verknöcherung der beim Reiten vorzugsweise gebrauchten Adduktorenmuskeln), man sieht ferner die Tumoren vorzugsweise an Stellen entstehen, die wiederholten Insulten am meisten ausgesetzt sind. Aber unter den Millionen Menschen, die reiten, bekommen doch nur äusserst wenige

einen Reitknochen, und bei Insulten pflegt doch fast allgemein eine Entzündung und nur selten eine Neubildung einzutreten. Man müsste also eine Erklärung dafür, dass im einen Falle Entzündung, im anderen Neubildung entsteht, entweder einem specifischen Reiz oder einer specifischen Diathese des betreffenden Individuums zuschreiben. Die letztere Annahme wird durch die erwiesene Erblichkeit der Tumoren, die sich besonders bei Karcinomen stark ausprägt, unterstützt. Wir können also annehmen, dass ein Reiz, welcher bei einem mit der Diathese zu Geschwulstbildungen behafteten Menschen einen Tumor hervorbringt, auf einen anderen Menschen völlig wirkungslos bleibt oder Entzündung erregt, und umgekehrt. Nur fragt es sich, worin eigentlich diese Diathese besteht, ob sie z. B. rein lokal ist oder ob sie in specifischen Eigenschaften des individuellen Gesammtorganismus wurzelt (Billroth's „pathologische Rasse").

Dass unter Umständen rein lokale Dispositionen die Entstehung von Tumoren wenigstens begünstigen, wenn auch nicht begründen können, lehrt z. B. die Beobachtung des Lippenkrebses alter Männer. Die Ansicht von Thiersch, dass in den Lippen alter Männer (bei denen ja der Lippenkrebs vorzugsweise vorkommt) das Bindegewebe sehr geschwunden und deshalb die Produktionskraft des vom Druck des Bindegewebes befreiten epithelialen Gewebes, aus dem der Krebs hervorgeht, gesteigert werde, erscheint sehr plausibel. Aber es muss doch auch noch eine allgemeine Diathese da sein, denn der Lippenkrebs kommt auch bei jüngeren Personen vor, oder die lokale Diathese muss noch in anderen Verhältnissen gesucht werden.

Wenn wir nun bedenken, dass Neubildungen vorzugsweise in der Mittellinie des Körpers resp. an Stellen vorkommen, wo bei der embryonalen Entwickelung Derivate verschiedener Keimblätter zusammenstossen, und wenn wir damit die erwiesene Erblichkeit der Geschwulst-Diathese zusammenhalten, so hat die von der Cohnheim'schen Schule vertretene Annahme, dass im Embryonalleben vor der Differenzirung in die Keimblätter Bildungszellen irgendwo eingeschlossen werden, die dann im späte[illegible]

Leben auf Grund irgend eines Reizes proliferiren und dadurch zur Geschwulstbildung führen, viel Bestechendes.

Man würde nun aber wieder zu weit gehen, wenn man einzig und allein auf die embryonale Anlage jede Geschwulst zurückführen wollte. Es muss unter allen Umständen ein Reiz dazu kommen, der nicht immer auf die Stelle, wo später die Geschwulst sich befindet, einzuwirken braucht. Aehnlich, wie z. B. bei Unterbindung der Ureteren einer Gans (Zaleski) die Entstehung von Gichtknoten hervorgerufen wurde, können auch auf chemischem Wege Reizstoffe gebildet werden, welche in irgend einer Weise zur Geschwulstbildung anregen. Bei der Zuhilfenahme derartiger Ursachen werden wir unterscheiden 1) die specifischen Eigenschaften des Reizes. (Man vgl. hierüber namentlich das später über die Infektion des gesunden, einer Geschwulst benachbarten Gewebes Gesagte!) Wir nehmen mit Rindfleisch an, dass unter bekannten Umständen auch örtlich specifische Reizstoffe gebildet werden können. 2) Die specifischen Eigenschaften des gereizten Gewebes, welche auf einen zufällig gereizten Körpertheil oder auf ein gewisses System des Körpers (Knochenhaut, Muskeln u. s. w.) örtlich beschränkt sein können (Virchow).

Bezüglich der Natur dieses Reizes bietet uns nun der klinische Verlauf der bösartigen Geschwülste einen Anhaltspunkt. Wir sehen an einer kleinen Stelle, die viel verletzt wird (z. B. an der Unterlippe), ein kleines Geschwür, an welchem sich allmählich die Zeichen einer Neubildung entwickeln. Dieselbe greift auf die Nachbarschaft über und inficirt die nächsten Lymphdrüsen. Von da aus treten Metastasen in anderen Körpertheilen auf — alles dies hat eine merkwürdige Aehnlichkeit mit dem Verlauf einer Infektion. Sollten nicht also auch bei der Geschwulstbildung Bakterien im Spiele sein? Scheurlen u. A. haben neuerdings den „Bacillus des Krebses" demonstrirt; die Impfungen mit demselben sind aber bis jetzt noch nicht einwandsfrei. Möglich wäre es, dass Bacillen, ähnlich wie bei der Saprämie, gewisse, noch nicht näher bestimmbare Giftstoffe bildeten, die zur Geschwulstbildung führen. Jedenfalls wird in den nächsten Jahren die para-

sitäre Theorie der Geschwulstbildung weiter geklärt und gefestigt werden. Wir müssen in einem vorzugsweise dem Anfänger gewidmeten Buche solange von einer Darstellung dieser Theorie absehen, bis sie noch weiter vertieft ist.

Was nun die Form der Geschwülste betrifft, so ist dieselbe mannigfaltig und bildet kein bestimmtes Zeichen für eine Geschwulstspecies. Für Geschwülste, die im Parenchym eines Organes sitzen, unterscheidet man die Knotenform, d. h. eine rundliche, umschriebene, verschieden scharf gegen die Umgebung abgegrenzte, zuweilen durch eine reaktive Entzündung eingekapselte Anschwellung, und die infiltrirte Form, d. h. eine gleichmässige Anschwellung, bedingt durch kleine konfluirende Herde. Diese Infiltration findet sich nicht selten in der Peripherie der Knotenform. — Bei den an der Oberfläche des Organs sitzenden Geschwülsten unterscheidet man eine höckerartige (tuber), eine pilzartige (fungus) und eine Polypenform. Die letztere Benennung wurde früher für Tumoren mit fussartigen Fortsätzen gebraucht; jetzt versteht man darunter gestielte Schleimhautgeschwülste. Ausserdem spricht man noch von Zottengeschwülsten, dentritischen Vegetationen etc.

Das Wachsthum der Geschwülste folgt ebenso wie ihre Entwickelung den allgemeinen Gesetzen der Histogenese: es ist also in erster Linie abhängig von dem quantitativen Verhältniss der Zellenproliferation und kann mitunter ins Unendliche gehen, zumal wenn die Entwickelung des Gefässapparates mit der Zellwucherung Schritt hält. Ebenso können auch Degenerationsvorgänge Platz greifen, namentlich bei den atypischen (vgl. S. 247) Geschwülsten, und zwar neigen die Geschwülste zu denjenigen Formen der Degeneration hin, zu denen ihr Mutterboden disponirt ist, sodass z. B. Hautkrebse verhornen, Knochentumoren verkalken etc. Auch Transformationen sind nicht selten, sodass z. B. weichere Geschwülste durch Zellenschwund und narbige Kontraktion hart werden, oder einfache Papillome sich in Epithelialkarcinome umwandeln etc. — Endlich können auch Entzündungen aus allerhand Ursachen, namentlich traumatische Entzündungen, in Geschwülsten ebenso[illegible]

Platz greifen wie in anderen Organen. Kleinere Schädlichkeiten wirken besonders intensiv auf Tumoren ein, die mit einer so rapiden Zellwucherung einhergehen, dass die Gefässwucherung nicht gleichen Schritt halten kann. Es kommt dann zur Eiterung, Gangrän etc. ganz wie bei normalen Geweben. Andererseits disponiren gefässreiche Tumoren zu Extravasaten mit ihren Folgen — kurz, das eigentliche Leben der Geschwülste zeigt sehr mannigfache Erscheinungen, die aber alle auf den physiologischen Gesetzen beruhen.

Das letztere Postulat stand noch bis vor kurzer Zeit nicht bei allen Pathologen fest. Es war eine einfache Konsequenz der Lehre, dass auch Epithelien aus dem Bindegewebe hervorgehen könnten, wenn man annahm, das Wachsthum der Geschwülste beruhe auf einer Wucherung des umgebenden Bindegewebes, das sich dann erst in das Geschwulstgewebe transformire, es werde mithin durch eine Art Geschwulstinfektion bedingt. Die Annahme erhielt dadurch eine scheinbare Stütze, dass man zuweilen in der Umgebung eines Tumors Zellennester mit dem Typus desselben vorfand. Dieselben entstehen aber wahrscheinlich dadurch, dass die Geschwulstmasse Fortsätze in das umliegende Gewebe aussendet, die unter Umständen durch neu gebildetes Bindegewebe von ihrem Mutterboden abgeschnürt werden und dann als selbständige Geschwulstbildungen imponiren. Uebrigens ist neuerdings auch von Klebs und Waldeyer eine amöboide Bewegungsfähigkeit der Epithelzellen entdeckt worden, die ebenfalls diese Erscheinung verursachen könnte. Wir nehmen also in Konsequenz des Gesetzes der homologen Entwickelung an, dass die Geschwulstzellen sich von ihrem Mutterboden aus in die Gewebsinterstitien und Lymphgefässe hineindrängen, sich dort weiter entwickeln, die Nachbargewebe verdrängen und substituiren, und dadurch ein regelmässiges Geschwulstwachsthum bedingen.

Nächst dieser Substitution, welche die Nachbarschaft erleidet, ist der von den Geschwülsten auf sie ausgeübte Druck von praktischem Interesse. Derselbe macht sich besonders geltend bei rasch wachsenden Geschwülsten. Es kommt dann zunächst zu Circulationsstörungen, besonders

zu Oedem und passiver Hyperämie. Die in die Nähe der Geschwulst führenden Venen sind dann häufig stark geschwollen und sehen als blaue Stränge hervor, was die ältere Chirurgie zu der Aufstellung des Begriffes „Krebs“ als eines von geschwollenen Venen umgebenen Tumors veranlasste. Weiter kann entstehen Verdrängung einzelner Organe und Usur (seltener Caries) von Knochen, sodass z. B. die Schädelknochen häufig durch Druckschwund perforirt werden.

Noch wichtiger ist das Verhalten der Geschwülste zum Gesammtorganismus. Abgesehen von der Bedeutung des betroffenen Organs, ist hier von Einfluss 1) die Schnelligkeit des Wachsthums, 2) die rückgängigen Metamorphosen in Gestalt von Eiterung, Jauchung etc., 3) die Metastasenbildung. Die beiden ersteren Punkte sind ohne Weiteres klar. Ueber den dritten bemerken wir Folgendes:

Sehr häufig kommt der Fall vor, dass Geschwülste multipel auftreten. Dieser Umstand beruht entweder darauf, dass von vornherein verschiedene Anlagen da waren, oder darauf, dass durch Verschleppung von Bestandtheilen eines Tumors an einen anderen Ort neue Tumoren, sogenannte Metastasen entstanden. Der erstere Fall ist besonders häufig bei den Tumoren der Bindegewebsreihe und beschränkt sich dann auf ein bestimmtes Gewebssystem, sodass z. B. nur die Haut von multiplen Fettgeschwülsten oder nur das Knochensystem von multiplen Knorpelgeschwülsten betroffen wird. Die Metastasen dagegen kommen besonders bei Tumoren vor, deren Elemente unter einander in lockerem Zusammenhang stehen und atypisch wuchern; sie beschränken sich ferner nicht auf ein bestimmtes Gewebssystem, sondern entfalten ihre verderbliche Wirksamkeit überall da, wohin sie geschleppt werden, und treten an allen möglichen Körperstellen auf. So sind z. B. die Leberkrebse niemals primär entstanden, sondern immer von einem anderen Krebsherd nach der Leber verschleppt, wo ihre Elemente in dem doppelten Kapillarnetz am leichtesten hängen bleiben.

Der Modus dieser Verschleppung ist ähnlich wie der bei den Abscessen besprochene: Er besteht in einer Embolie. Damit eine solche zu Stande komme, muss die Neubildung

entweder in das Lumen eines Gefässes hineinwuchern, oder es müssen Zellen derselben in kapilläre Thrombosen einwandern. In beiden Fällen wird es zu einer Aussäung der Geschwulstelemente in den verschiedensten Körpergegenden kommen. Es können aber auch, wie Gussenbauer des Näheren ausführte, kleinste „korpuskuläre Elemente", wie sie ja in Gestalt von blassen (bei Melanomen übrigens pigmentirten) Körnchen im Protoplasma, in den Zellkernen, sowie auch frei innerhalb der Lymphbahnen vorkommen, die „Infektion" vermitteln, sodass also nicht immer wirkliche Geschwulstzellen, sondern auch bloss „Keime" verschleppt werden. Dieselben dringen in die Gewebsinterstitien hinein, und da die letzteren die Wurzeln des Lymphgefässsystems darstellen, gerathen sie in den Lymphstrom und inficiren zunächst die Lymphdrüsen. Wir sehen deshalb häufig die den Tumoren benachbarten Drüsen vergrössert und mit Neubildungen durchsetzt. Sind nun die Vasa efferentia dieser Drüsen ergriffen, so geht die Wanderung weiter. — Wird Metastasenbildung, wie oben erwähnt, durch die Blutgefässe vermittelt, wenn dieselben von der wachsenden Geschwulst arrodirt werden, so zeichnen sich diese Fälle immer durch ein massenhaftes, gleichzeitiges Auftreten von Metastasen aus, da die Blutgefässe nicht wie die Lymphbahnen Haltestationen in Gestalt von Drüsen besitzen. Uebrigens können wir uns auch nach Klebs' Entdeckung der Eigenbewegung von Epithelzellen eine Emigration derselben durch die Gefässwand ohne Arrosion derselben vorstellen, wodurch das in manchen Fällen rapid und multipel auftretende Epithelialkarcinom hinreichend erklärt wird. — Schliesslich tritt auch eine Infektion durch Kontaktwirkung ein, z. B. zwischen Portio vaginalis und hinterer Vaginalwand, zwischen Zunge und Wangenschleimhaut u. s. w.

Auf derartigen Folgeerscheinungen beruht nun die grössere oder geringere Bösartigkeit der Geschwülste. Wir nennen im Allgemeinen einen Tumor gutartig, wenn derselbe auf den ursprünglichen Standort beschränkt und nicht geneigt ist, in die Umgebung diffus überzugreifen, sondern sich mehr oder weniger scharf von derselben abgrenzt. In solchem Falle kann selbst das sonst als bös-

artig bekannte Karcinom gutartig sein. Ist dagegen keine solche Abgrenzung gegen die Umgebung vorhanden, so wird jeder Tumor, auch das unschuldig scheinende Lipom, zu einem bösartigen. Denn zunächst ist in diesen Fällen bei einer operativen Entfernung niemals die Garantie einer völligen Ausrottung aller Geschwulstkeime gegeben, und ferner kann sogar die an die Operation sich anschliessende Entzündung die Proliferation in etwa zurückgebliebenen Restern steigern, ja sogar dieselben zum Uebergang in einen bösartigeren Typus anregen. Unbedingt bösartig sind natürlich die Tumoren mit Metastasenbildung.

Hieraus ergiebt sich von selbst die Prognose. Jede Neubildung beeinträchtigt in irgend einer Weise die Gesammternährung, und wenn auch viele, selbst umfängliche, gutartige Neubildungen Jahre lang bestehen können, ohne dass man einen erheblichen Einfluss bemerkte, so ist doch theils wegen der Möglichkeit der Metastasen, theils wegen rückgängiger Metamorphosen die operative Entfernung (selbstverständlich unter Abwägung des Verhältnisses der Gefahr zu dem zu erreichenden Vortheil) für die meisten Fälle räthlich. Nicht unerwähnt wollen wir lassen, dass unter Umständen schon frühzeitig eine Kachexie eintritt, wo weder Metastasen da sind, noch ein lebenswichtiges Organ ergriffen wurde, noch rapides Wachsthum oder Ulceration und andere Motamorphosen Platz griffen. Diese frühzeitige Kachexie (namentlich bei Krebsen) deutet darauf hin, dass zuweilen noch specifische Eigenschaften der Tumoren vorkommen, deren Grund wir nicht kennen. (Toxinbildung?)

Die allgemeine Diagnose und Therapie besprechen wir in besonderen Kapiteln.

32. Kapitel.

Die Eintheilung der Geschwülste.

Die früheren Eintheilungen der Tumoren gründeten sich entweder auf die Bösartigkeit und Gutartigkeit derselben (was Virchow mit einer Eintheilung der Pflanzen

in Nutzpflanzen und Giftpflanzen verglich), oder auf das grobanatomische Ansehen. Einzelne Nomenklaturen der letzteren Methode sind noch heute in Gebrauch, z. B. die früher besprochenen: Polyp, Fungus etc., ferner das Eigenschaftswort „medullar“, d. h. dem Gehirn an Konsistenz ähnlich und folglich vermöge seiner Weichheit zu Metastasen disponirend. Wenn man diese Ausdrücke gebraucht, muss man sich natürlich immer ihres rein empirischen Charakters bewusst sein und darf damit keine Vorstellung über die anatomische Beschaffenheit des Tumors verbinden.

Der heutige Standpunkt für die Eintheilung der Geschwülste ist nur insofern ein ätiologisch-prognostischer, als man gewöhnlich (wie es auch schon Virchow gethan) aus der Menge von Tumoren von vornherein folgende Gruppen ausscheidet:

1) Die Geschwülste, welche aus Blutbestandtheilen entstehen (Extravasations- und Exsudationsgeschwülste). Wir haben dieselben bereits bei der Betrachtung der Hämorrhagie abgehandelt.

2) Diejenigen, welche durch Sekretstoffe gebildet werden (Retentionsgeschwülste).

3) Diejenigen Granulationsgeschwülste, welche, auf infektiöser Basis beruhend, ätiologisch und histologisch der entzündlichen Neubildung nahe stehen und sich nur durch längere Persistenz oder durch Neigung zum Zerfall von ihr unterscheiden (Tuberkel, Syphilome und andere Infektionstumoren).

Für die eigentlichen Tumoren kann indessen, wenn man nicht völlig verwirrt werden will, nur eine vom anatomisch-genetischen Standpunkte ausgehende Eintheilung angenommen werden. Virchow präcisirte dieselbe kurz dahin:

1) Diejenigen Tumoren, welche aus einfachen Geweben bestehen, nennt man histioide.

2) Diejenigen, welche durch Kombination verschiedener Gewebe bestehen, organoide.

3) Diejenigen, welche aus einer Kombination von organoiden bestehen, teratoide.

Die weitere Eintheilung der histioiden Geschwülste gestaltet sich nun ziemlich einfach, da dieselben lediglich eine Wiederholung normaler Gewebe in Geschwulstform sind. Man reiht sie dementsprechend unter die vier Gruppen von Primitivgeweben ein, nämlich unter das Binde-, Epithel-, Muskel- und Nervengewebe und benennt sie nach der vorherrschend in ihnen vorhandenen Gewebsform (de potentiori fiat nominatio), wie die umstehende Tabelle zeigt. — Schwieriger ist schon die Unterbringung der organoiden Formen. Von ihnen haben allerdings z. B. die Adenome eine typische Gewebsform, sodass man sie mit unter die histioiden rechnen kann, andere aber weichen in ihrem Bau von dem normalen Typus ab, und zwar besonders das Karcinom und das Sarkom.

Diese beiden Begriffe normirte man bis vor Kurzem derartig, dass man als Karcinom nur eine solche Neubildung anerkannte, deren Zellen Abkömmlinge ächter Epithelien sind und die einen den ächten Epithelialdrüsen ähnlichen Bau haben (Waldeyer's atypische epitheliale Neubildung), dass man dagegen unter Sarkom eine Geschwulst mit vorwiegender Entwickelung indifferenter zelliger Elemente versteht. Gegenwärtig entscheidet auch in diesen Fällen der klinische Standpunkt, nach welchem man alle Neubildungen, in denen die Entwickelung von indifferenten oder endothelialen Zellformen so hochgradig ist, dass der gewebliche Zusammenhang gestört und das umliegende Gewebe diffus ergriffen wurde, einfach als Krebse anspricht, und z. B. auch einen Endothelkrebs, also eine von Bestandtheilen der Bindesubstanz ausgehende Neubildung, nicht mehr für unmöglich hält.

Wenn wir nun die Sarkome mit unter die Bindegewebsreihe rechnen, so lässt sich folgende Tabelle aufstellen:

Geschwülste

- **uneigentliche Geschwülste**
  1) Exsudationsgeschwülste.
  2) Retentionsgeschwülste.
  3) Infektiöse Granulationsgeschwülste.
     a) Tuberkel.
     b) Syphilom.
     c) Lupus.
     d) Malleus.
     e) Aktinomykose.
     f) Lepra.
- **eigentliche Geschwülste**
  - Bindegewebsgeschwülste:
    - Eigentliche Bindegewebsgeschwülste
      a) Fibrom.
      b) Lipom.
      c) Myxom.
      d) Chondrom.
      e) Osteom.
    - Uneigentliche Bindegewebsgeschwülste
      f) Angiom.
      g) Lymphangiom.
      h) Lymphom.
      i) Sarkom.
      k) Cylindrom.
  - Epithelgeschwülste:
    - Deckepithel
      a) Epitheliom.
    - Drüsenepithel
      b) Adenom.
      c) Cystom.
      d) Karcinom.
  - Muskelgeschwülste:
    a) Leiomyom.
    b) Rhabdomyom.
  - Nervengeschwülste:
    a) Neurom.
    b) Gliom.

Hierin sind allerdings Virchow's teratoide Geschwülste nicht mit enthalten. Nach dem oben erwähnten Grundsatz ,de potentiori fiat nominatio' werden wir sie aber sehr leicht unter diejenige Rubrik bringen können, welcher ihr Hauptgewebe angehört. Meist sind es Cystome, die mit anderweitigen organoiden Bildungen einhergehen. In Fällen, wo die Gefässentwickelung einen sehr hohen Grad erreicht, spricht man übrigens von einer telangiektatischen Geschwulstform, die indessen von der Telangiektasie, einer einfachen Angiombildung, wohl zu unterscheiden ist.

Wir besprechen nunmehr kurz die einzelnen Geschwulstformen nach dem obigen Schema, jedoch nur insoweit, als sie für den Chirurgen von Interesse sind. Und zwar beginnen wir, da die Retentionsgeschwülste aus praktischen Gründen besser den Cystenbildungen angereiht werden, mit den infektiösen Granulationsgeschwülsten.

33. Kapitel.

Die infektiösen Granulationsgeschwülste.

a) Der Tuberkel ist ein stets in vielfacher Anzahl und zwar vorzugsweise an den Wänden kleinster Arterien und an den Lymphgefässen auftretendes umschriebenes Knötchen, welches entweder nur mikroskopisch sichtbar oder makroskopisch gerade noch kenntlich ist, aber durch Konfluenz die Bildung grösserer Knoten bedingen kann. Für das mikroskopische Verhalten wurde früher als charakteristisch nur eine dichte Zusammenhäufung neuer Zellen angegeben. Ziegler betonte zuerst als ein sehr wichtiges Merkmal die Gefässlosigkeit dieser Neubildung, in deren Umgebung aber immer eine reichliche Vaskularisation vorhanden ist. Später fand Rindfleisch u. A. noch Riesenzellen mit 20—700 peripher gelagerter Kernen. Von Wagner und Schüppel stammen die neueren Beobachtungen, welche den frischen Tuberkel als ein Netzwerk charakterisiren, welches eine ziemlich konstante Anordnung zeigt. Dieses Netzwerk besteht nämlich entweder aus zu-

sammenhängenden kernhaltigen Zellen oder aus einer feinfaserigen Substanz, welche Einlagerung von Kernen hat. In seinen Maschen liegen Zellen, welche durch ihre grossen ovalen Kerne und äussere Form eine Aehnlichkeit mit Endothelien besitzen, ferner (und zwar besonders an den peripheren Theilen des Netzwerkes) Zellen von dem Ansehen der Blutkörperchen, also jene Zellen, welche man früher als einzigen Bestandtheil des Tuberkels annahm. In der Mitte des Gebildes finden sich dann die Riesenzellen*), entweder einzeln oder mehrfach, meist von rundlicher Form, oft auch mit Fortsätzen versehen. Ihre Kerne liegen immer peripher. Selten fehlen die Riesenzellen gänzlich; wahrscheinlich hat man es dann mit noch nicht völlig ausgebildeten Tuberkeln zu thun.

Vermöge der Gefässlosigkeit geht nun der Tuberkel bald regressive Metamorphosen ein. Seine Zellen zerfallen schollig oder verfetten; auf die Verfettung folgt dann durch Eintrocknung die Verkäsung. Diese hat bei kleineren Herden Verkalkung (Verkreidung), bei grösseren nachträgliche Erweichung zur Folge, welche im Parenchym der Organe zur Bildung der tuberkulösen Kaverne, an der Schleimhautoberfläche zur Bildung des tuberkulösen Geschwürs führt. Das umgebende Gewebe reagirt entweder durch eine zur Bildung von Bindegewebe führende Entzündung, oder in ungünstigen Fällen, bei schwächlichem Gesammtorganismus, durch Eiterung etc. mit ihren traurigen Folgen.

Dies ist in Kürze der typische Verlauf, der sich natürlich je nach dem Organ und dem Individuum verschieden gestaltet. Im Allgemeinen hat der Tuberkel grosse Neigung zur Metastase und ist demgemäss eine der bösartigsten Neubildungen, indem er allmählich oder plötzlich (akute Miliar-

*) Ueber die Enstehung dieser Riesenzellen herrschen gegenwärtig folgende Ansichten: Virchow, Wagner und Ziegler halten es für wahrscheinlich, dass sie aus fixen Bindegewebszellen und aus Wanderzellen entstehen. Köster, Rindfleisch u. A. lassen sie aus Endothelien hervorgehen. Jedenfalls spielen sich die Kerntheilungsvorgänge in den Geschwulstzellen auf mannigfache Art ab.

tuberkulose) sich in dem Individuum verbreitet und dasselbe vernichtet.

Für die Metastasenbildung des Tuberkels brachte Buhl 1857 die ersten wichtigen Beobachtungen, indem er zeigte, dass die Tuberkulose — die Verbreitung von Tuberkeln im Körper — durch eine Infektion hervorgerufen werde, deren Quelle eine verkäste Substanz sei. Diese Darlegung erhielt eine weitere Stütze durch Villemin's Impfversuche (1868). Villemin wies nach, dass die Uebertragung einer möglichst frischen tuberkulosen Masse, gleichgiltig ob durch Impfung, durch Injektion oder durch Fütterung, stets Tuberkulose bewirke. Trotz mancher durch falsch gedeutete Versuche hervorgerufenen Entgegnungen brach sich seit dieser Zeit die Ueberzeugung Bahn, dass die Tuberkulose eine echte, chronische Infektionskrankheit sei, deren Virus nicht an die Existenz lebender Gewebszellen gebunden, sondern noch viel widerstandsfähiger sei. Nach manchen von Klebs u. A. erregten Irrthümern gelang es nun 1882 R. Koch, den Tuberkulose-Bacillus nachzuweisen. Koch hat nicht nur durch Impfungen mit Reinkulturen dieses Pilzes echte Tuberkulose erzeugt, sondern auch durch zahlreiche Vergleiche der Impftuberkulose mit der Spontantuberkulose die Frage noch weiter vertieft.

Für den Chirurgen freilich bleibt noch manches in der Lehre von der Tuberkulose dunkel. Wir sehen z. B. sehr häufig nach chronischen Gelenk- und Knocheneiterungen Lungentuberkulose folgen, nach anderen wieder bloss Erschöpfung und amyloide Degeneration ohne eine Spur von Tuberkulose. — Eine wichtige Frage ist die, ob wir durch Entfernung eines tuberkulösen Herdes, z. B. Resektion eines Gelenkes, Herausnahme eines Hodens, Spaltung einer Mastdarmfistel u. s. w. die Allgemeininfektion aufhalten können, oder ob wir sie nicht gerade durch unseren Eingriff anregen. Das Letztere fürchtete man namentlich bei den Mastdarmfisteln. In dieser Hinsicht ist es von Werth, dass wir im Jodoform ein Ver[illegible]ndmittel besitzen, welches bei allen derartigen tuberk[illegible] Herden nicht nur antiseptisch, sonder[illegible] auch an[illegible] wirkt, wenigstens örtlich. Wie [illegible] bei tub[illegible]lenkerkrankungen zu ver-

halten hat, darüber kann nur jahrelange Erfahrung entscheiden (vgl. übrigens Kap. 39).

b) Das **Syphilom** ist eine unter dem Einfluss der konstitutionellen Syphilis sich entwickelnde Neubildung, bestehend aus Rundzellen und freien Kernen, welche in ein gefässarmes Bindegewebe eingebettet sind. Der makroskopische Unterschied von einer gewöhnlichen Granulation ist jedenfalls deutlicher als der mikroskopische. Das Syphilom erscheint nämlich in frischem Zustande als eine markweisse bis grauröthliche Geschwulst von der Grösse eines Hirsekorns bis zu der eines Apfels. Die Schnittfläche zeigt meist einen schleimigen Saft. Das eigenthümliche elastische Gefühl, welches namentlich die auf Knochen aufliegenden Syphilome darbieten, hat ihnen den Namen Gumma gegeben. In diesen Syphilomen haben verschiedene Forscher verschiedene Mikrokokken gefunden und jedem die Rolle eines specifischen Krankheitserregers zugetheilt. Der meisten Anerkennung erfreuen sich die Lustgarten'schen Bacillen, obwohl Alvarez u. A. gleich aussehende auch im Smegma gesunder Männer fanden. Der einzig entscheidende Punkt, der Impfversuch mit der Reinkultur, ist schon deshalb sehr schwierig festzustellen, weil Syphilis auf die meisten Thiere nicht übertragbar ist und die Impfung auf Menschen ihre bedenklichen Seiten hat. — Sehr charakteristisch sind übrigens auch die Metamorphosen, die diese Gummata wegen ihrer Gefässarmuth bald durchmachen. Es bilden sich in ihnen Knoten von trockener, käsiger Beschaffenheit, zwischen welchen wieder Haufen von verfetteten, fast ölartigen Zellen herumliegen, während ein graues, schwieliges Bindegewebe diese Knoten einbettet. Je nach dem Sitz des Syphiloms sind die lokalen Erscheinungen auf dem betroffenen Gewebe verschieden. Auf Schleimhäuten oder auf dünner Haut sitzende Syphilome erzeugen durch ihren Zerfall ein Geschwür (Condylom, Plaque etc., vgl. S. 118) mit kallös infiltrirtem Rand und speckigem Grund, während die Syphilome des Parenchyms innere Organe verkäsen, theilweise resorbirt werden und endlich narbige Einziehungen hinterlassen.

Ausser dieser Bildung von echten, deutlich abgegrenzten Syphilomen bietet die Syphilis noch die eigenthümliche

Erscheinung, dass die während ihres Verlaufs auftretenden und meist durch ganz geringe Insulte veranlassten Entzündungen ein Gewebe produciren, welches dem Gumma sehr nahe steht. Man kann deshalb ebenso von einer gummösen Entzündung wie von einer syphilomatösen Infiltration sprechen. Dieser Umstand spricht sehr dafür, dass auch bei der Syphilis die Geschwulstbildung in einem nahen Zusammenhang mit der Entzündung steht.

c) Der **Lupus** wurde seither als ein klinischer Begriff angesehen, unter welchen man eine Reihe von Erscheinungen subsumirte, die sich makroskopisch ähnlich verhalten, mikroskopisch aber verschiedene Bilder darbieten. Gegenwärtig ist der Begriff mehr pathologisch-anatomisch fixirt. Man versteht unter Lupus eine im Gesicht auftretende Affektion, die sich durch kleine hirsekorn- bis erbsengrosse Knötchen und Infiltration der dieselben umgebenden Haut charakterisirt. Diese ursprünglich im Korium liegenden Knötchen werden theils resorbirt (Lupus non exedens), theils wuchern sie weiter (L. hypertrophicus), theils zeigt ihre Epidermis starke Abschilferung (L. exfoliativus), theils endlich, und das ist leider der häufigste Fall, zerfallen sie und bilden Geschwüre (vgl. S. 117), auf deren Grund und an deren Rändern wieder neue Knoten aufschiessen, sodass grosse Partien Weichtheile allmählich zerstört werden (L. vorax).

Mikroskopisch gestaltet sich das Bild als eine Infiltration des Kutisgewebes durch Zellen, die den Lymphkörperchen ähnlich sind, und durch epitheloide Zellen. Die meisten Autoren erklären den Lupus für eine einfache Granulationsgeschwulst mit stark hervortretender kleinzelliger Wucherung und g e f ä s s r e i c h e m (Unterschied von den anderen Infektionsgeschwülsten!) Gewebe. Diese Autoren halten dann die an den Epidermisgebilden vorkommenden Abweichungen (Bildung feiner Epidermisperlen, zwiebelartige Anschwellung der Haare etc.) für accidentell, während andere wieder darauf das Hauptgewicht legen. F r i e d l ä n d e r, der besonders Lupusfälle mit gleichzeitiger Skrophulose untersuchte, nimmt eine l o k a l e T u b e r k u l o s e für den Lupus in Anspruch, welche Ansicht heute fast allgemein ist. Alles deutet darauf hin, dass der Lupus nicht nur idiopathisch, sondern

auch als Theilerscheinung von konstitutionellen Krankheiten auftreten kann, wie man denn schon früher einen syphilitischen und einen skrophulösen Lupus als besondere Arten unterschied. Die Therapie des Lupus und der Syphilis haben wir S. 118 ff. geschildert.

d) Der **Malleus** und die Aktinomykose sind bereits S. 112 erwähnt.

e) Die **Lepra**, als „Aussatz" die Geissel früherer Jahrhunderte, kommt jetzt in Europa nur noch in wenigen Gegenden von Spanien, Italien, Norwegen und im Kaukasus vor. Sie besteht in knotenförmigen, von den Haarbälgen ausgehenden Granulationsgeschwülsten, die meist geschwürig zerfallen (vgl. S. 114). Auch im interstitiellen Gewebe der Nerven kommt es zu leprösen Wucherungen, wodurch erhebliche Ernährungsstörungen hervorgebracht werden können, sodass zuweilen ganze Glieder abfallen. Die mittelalterlichen Behörden gingen mit einer für unsere „humane" Zeit unerhörten Gründlichkeit gegen diese Geissel des Menschengeschlechtes vor, indem sie die davon Befallenen auf immer im „Miselhaus" verschwinden liessen, um Ansteckung und Vererbung zu verhüten. Die Folge davon war, dass die Krankheit allmählich aus Mitteleuropa verschwand. Dieselbe ist übrigens auch dadurch interessant, dass bei ihr zuerst von allen Infektionsgeschwülsten (1880) die specifischen Bacillen entdeckt wurden (Neisser).

34. Kapitel.

Die Bindegewebsgeschwülste (desmoide Tumoren).

a) Das **Fibrom** hat eine weiche und eine harte Form. Das weiche Fibrom entspricht dem Typus des areolären Bindegewebes, besteht also aus gefässhaltigem Bindegewebe mit Hohlräumen, die eine seröse oder schleimige Flüssigkeit einschliessen. Es ist meist gestielt und kommt vorzugsweise in der Haut vor (Cutis pendula oder Fibroma molluscum)*),

*) Es ist dieser Name nicht zu verwechseln mit dem des Molluscum contagiosum, einer Talgdrüsenhypertrophie, die wahrscheinlich durch einen Parasiten zu Stande kommt.

zuweilen in multiplen Knoten (Leontiasis), oder auch in Gestalt von „Mausefellen“ und anderen gutartigen Melanosen. Bei diffuser Verbreitung zeigt es Aehnlichkeit mit der Elephantiasis. Meist entwickelt es sich in höherem Alter, wächst sehr langsam und lässt sich leicht entfernen („abhobeln“ ist das Einfachste). Recidive sind selten, ebenso Metastasen. Seine Entwickelung geschieht nach v. Recklinghausen aus den Bindegewebsscheiden der Nerven, Gefässe und Hautdrüsen.

Das harte Fibrom besteht aus festen, sich kreuzenden oder konzentrisch angeordneten Fasern und zeigt meist ein damastartiges Gewebe. Es ist in der Regel scharf umschrieben und von rundlicher Gestalt, knirscht beim Durchschneiden und zeigt vielfach reichliche Vaskularisation. Sein Wachsthum ist langsam, aber stetig, sein Vorkommen häufig multipel. Kombinationen mit Myxom und Lipom, im Uterus auch mit Myom, sind nicht selten. Durch Zunahme der zelligen Elemente kann es auch in Sarkom übergehen und dann Metastasen bilden. Seine Lieblingsorte sind die bindegewebsreichen Organe, der Uterus, die drüsigen Organe und endlich die Nervenscheide. Im letzteren Falle bildet es ein meist sehr schmerzendes „unechtes Neurom“. Auch eine gewöhnliche Narbe ist häufig der Boden für ein Fibrom, das man alsdann Keloid nennt und das Neigung zu Recidiven hat. — Im Allgemeinen disponirt das mittlere Lebensalter zur Entstehung von Fibromen. Dieselben können die verschiedenen Metamorphosen durchmachen; verhältnissmässig häufig ist die Verkalkung.

b) Das **Lipom** besteht aus Fettgewebe, welches ganz nach Analogie des Unterhautfettes aufgebaut ist und nur durchschnittlich grössere Fettzellen besitzt. Je nach vorherrschender Entwickelung der letzteren oder des bindegewebigen Stromas entsteht ein weiches, Pseudofluktuation darbietendes, oder ein etwas härteres fibröses Lipom. Es zeigt eine lappige Anordnung, ist meist scharf umschrieben oder abgekapselt, selten diffus in das Gewebe übergehend und gewöhnlich isolirt. Am häufigsten sieht man es in den mittleren Lebensjahren. Der Gefässgehalt ist meist mässig, das Wachsthum langsam aber stetig und oft ins



Enorme gehend. Der Sitz ist meist das Unterhautzellgewebe (besonders des Rückens), seltener die Muskeln, Fascien, das Peritoneum (analoge Bildungen: die Appendices epiploicae), die Hirnhäute, Leber und Lunge. An Hand- und Fussteller ist es noch nicht beobachtet worden. — Rückbildungen, die der allgemeinen Abmagerung entsprechen, kommen vor, auch Umwandlung in Schleim- und Knorpelgewebe. Es gilt als die gutartigste Neubildung, die nur wegen ihrer Grösse und besonderen Beschaffenheit des Stiels manchmal schwer zu operiren ist.

c) Das **Myxom** entspricht dem in der Wharton'schen Sulze des Embryo und im Glaskörper des reifen Menschen vorkommenden Gewebe. Es ist also eine Art Rückschlag in die embryonale Entwickelung. Meist findet es sich in Form rundlicher, mitunter gelappter, bald scharf, bald weniger scharf begrenzter, pseudofluktuirender Geschwülste mit grauschleimiger Schnittfläche, und zwar immer an Lokalitäten auftretend, welche weiches Bindegewebe enthalten, mit Vorliebe im Knochenmark (das bei alten Leuten häufig gelatinös gefunden wird), in der Neuroglia, ferner im lockeren Bindegewebe des Rückens, der Schamlippen, der Mamma, der Achselhöhle und des Skrotums. Wie schon erwähnt, ist es eine nicht seltene Modifikation von Fibromen und namentlich Lipomen, an und für sich aber kein häufiger Tumor. Von Lebensaltern kommt neben dem höheren Alter auch das jüngste in Betracht. Die Diagnose gründet sich auf die mikroskopische Untersuchung eines kleinen Theiles (vgl. Kap. 36), wobei man die schleimige Grundsubstanz (welche mit Essigsäure behandelt Mucin ausscheidet) und spindel- und sternförmige Zellen bemerkt, deren Ausläufer zusammenhängen. Die Exstirpation ist nicht leicht; auch kommen nach derselben lokale Recidive vor. Metastasen sind sehr selten.

d) Das **Chondrom** oder Enchondrom kommt in Form von Netzknorpel (derselbe befindet sich bekanntlich normal in der Epiglottis), Faser-, hyalinem und Schleimknorpel vor und entwickelt sich entweder aus einem Knochen heraus oder aus dem Bindegewebe der Weichtheile. Im ersteren Falle ist das Gewebe meist hyaliner, im letzteren meist

Faserknorpel. Häufig ist ein multiples Auftreten. Am beliebtesten ist die Mitte der Phalangen für diese Neubildung, seltener Parotis, Hoden, Symphyse und Oberschenkel. Die Gelenke pflegen nicht von einem Chondrom befallen zu sein. Das Wachsthum erfolgt langsam mit Pausen. Die Form ist meist rundlich, knollig, scharf umschrieben, und die Grösse von einer Erbse bis zu einem Mannskopf. — Die mikroskopische Diagnose ist besonders bei Faserknorpel nicht immer leicht, da die Zellen, zumal wenn sie in lebhafter Wucherung begriffen sind, den Bindegewebszellen ähnlich sind. Feinere oder grössere Bindegewebszüge durchziehen übrigens alle Chondrome. — Da die Gefässentwickelung gering ist, treten rückgängige Metamorphosen häufig ein, namentlich schleimige Erweichung der Grundsubstanz, Fettmetamorphose, Kalkeinlagerung in die Zwischensubstanz, Cystenbildung. Echte Verknöcherung kann theilweise oder auch gänzlich vorkommen. — Als Osteoidchondrom unterschied Virchow eine Species, welche einen ähnlichen Bau wie die verknöchernde Zellenlage zwischen Periost und wachsendem Knochen zeigt, sich am häufigsten unter dem Periost langer Röhrenknochen findet und alsdann meist spindelförmig den Knochen umgiebt. Sie ist bösartiger als das Chondrom, weil sie nicht nur lokale Recidive, sondern auch Metastasen zeigt, welch' letztere allerdings auch bei Chondromen vorkommen sollen (O. Weber), wo dann meist die Lungen befallen sind.

e) Das **Osteom** kommt in spongiöser und kompakter, seltener in elfenbeinartiger, lamellös geschichteter Form vor. Es ist leicht zu verwechseln mit sekundärer Knochenbildung in einem anderen Tumor. In der Regel unterscheidet man ein O. durum, welches fast nur aus Knochengewebe und Gefässen besteht, ein O. spongiosum, das mit Markräumen versehen ist, und ein O. medullosum, bei dem die Markmasse vorwiegt. Am häufigsten ist der Knochen das Muttergewebe für diese Neubildung; sie bildet alsdann einfache Hervorragungen desselben — Exostosen, die häufig multipel vorkommen. Seltener ist die Verknöcherung von Sehnen (O. apophyticum) und Muskeln. Von letzteren ist der „Exercierknochen" und der „Reitknochen" auch Laien be-

kannt. Diese Bildungen, welche an den gleichen Process bei den Vögeln erinnern (wo die Sehnenansätze verknöchern), sind wahrscheinlich das Produkt einer durch Disposition verursachten specifischen Entzündung. — Die Osteome wachsen langsam bis zu mässiger Grösse, sind gutartig und treten am häufigsten während der Entwickelungsjahre auf.

f) Das **Angiom** ist eine wesentlich aus neugebildeten Gefässen zusammengesetzte Geschwulst, der wenig Bindegewebe beigemengt ist. Wegen ihrer Fähigkeit, auf gewisse Reize hin anzuschwellen, nennt man sie auch erektile Geschwülste. Sie sind wohl zu unterscheiden von den durch einfache Erweiterung präformirter Gefässe entstandenen Varix und Aneurysma (vgl. Kap. 37). Man unterscheidet:

1) Das Angioma plexiforme (Telangiektasie, Naevus vasculosus) besteht aus erweiterten, geschlängelten Wucherungen der Kapillaren, die vielfach eine läppchenartige Anordnung zeigen, und hat eine hell- bis dunkelrothe, auch violette Farbe. Befallen ist am häufigsten die Haut (Feuermal), seltener die Schleimhaut. Reichlichere Bindegewebsbildung erkennt man an weissen Streifen.

2) Das Angioma cavernosum ist analog den Schwellkörpern des Penis gebaut. In seinen Lücken findet sich flüssiges oder geronnenes Blut, mitunter auch Konkremente. Diese kavernösen Räume sollen nach Rokitansky aus dem Bindegewebe hervorgehen, nach Rindfleisch aus einer kleinzelligen Infiltration des Gewebes in der Gefässumgebung, worauf durch narbige Schrumpfung des neugebildeten Gewebes und Auseinanderzerrung der Gefässe die Hohlräume entstehen sollen. Wahrscheinlich entstehen dieselben aber durch Verdünnung und Schwund der Wände, nachdem Erweiterung der Gefässe vorangegangen war. Der Ort dieser Neubildung ist besonders die Leber älterer Leute, sonst auch das Fettgewebe der Orbita, die Knochen etc. Multiplicität kommt vor, ebenso Kombination mit anderen Neubildungen, namentlich mit Lipom und Fibrom.

3) Das Aneurysma anastomoticum kennzeichnet sich durch Erweiterung und Verlängerung von nebeneinander liegenden Arterien zugleich mit Neubildung derselben.

Die Angiome, und namentlich die erste Form, sind

häufig angeboren oder treten im jugendlichen Alter auf. Ihr Vorkommen ist solitär und multipel, ihr Wachsthum meist langsam, schmerzlos und mit Pausen. Metastasen kommen nicht vor.

g) Das **Lymphangiom** ist in der Regel eine Ektasie bereits vorhandener Lymphgefässe mit Verdickung der Wand. Seltener ist eine kavernöse Form, die einen dem kavernösen Angiom analogen Bau zeigt, und angeboren in der Zunge als Makroglossie sowie am Halse als Hygrom vorkommt. Winiwarter lässt sie aus einer Ansammlung von Zellenhaufen, die sich in der Nähe, vielleicht in der Wand der Lymphgefässe befindet, dann in der Mitte erweicht und mit dem Innern der Gefässe in Verbindung tritt, hervorgehen.

h) Das **Lymphom** ist eine klinisch und anatomisch schwer zu definirende Geschwulst, da sich die Grenze zwischen einer entzündlichen und einer idiopathischen Lymphdrüsenvergrösserung schwer ziehen lässt. Klinisch ist zwischen diesen beiden Formen insofern ein Unterschied, als die idiopathischen Lymphome weniger Neigung zu Abscessbildung, Verkäsung u. s. w. besitzen, anatomisch insofern, als sie im Allgemeinen etwas derbere Bindegewebszüge und grössere Zellen zeigen als die Entzündungslymphome. Die Drüsen behalten im Anfang ihre Nierenform, verwachsen aber bald mit ihren Nachbarn zu grösseren unregelmässigen Packeten. Das am meisten disponirte Alter ist die Jugendzeit, der beliebteste Ort der Hals, etwas seltener die Leistenbeuge. Das Wachsthum ist häufig langsam und stetig, doch werden die Lymphome durch Multiplicität lästig und gefährlich.

Eine sehr bösartige Form ist indessen das sogenannte Lymphosarkom (Lücke), welches früher mitunter als Krebs angesprochen wurde. Es kennzeichnet sich durch enorm rasches Wachsthum und lokale Recidive sowie auch Metastasenbildung. Winiwarter unterscheidet zwei Formen dieser Lymphosarkome. Die eine, ein Lymphosarkom im engeren Sinne, ist ein echtes in einer Drüse auftretendes Sarkom. Die befallene Drüse wächst, verschmilzt mit Nachbartheilen, durchbricht endlich die Kapsel und verbreitet nun ihren gefährlichen Inhalt in die Gewebe, wo sowohl lokal als auch durch Verschleppung allgemein neue

Lymphosarkome auftreten. Die andere Form ist nur ein gewöhnliches Lymphom mit reichlichem Zellinhalt und enorm raschem Wachsthum. Sie befällt meist mehrere Drüsen, welche bald konfluiren und gewaltige Packete bilden. Dann kommt es ebenfalls zu lokaler und allgemeiner Neubildung von Lymphomen. Beide Formen treten meistens am Hals auf und kombiniren sich wohl häufig. Ihre Prognose ist sehr schlecht.

i) **Das Sarkom** (vgl. S. 261) stellt eine Geschwulst dar, welche aus einem noch nicht fertigen, dem Bindegewebe angehörigen und durch das Vorhandensein von Intercellularsubstanz (Unterschied von gewöhnlichen Neubildungen) sowie durch reichliche Zellenentwickelung charakterisirten Gewebe besteht. Diese reichliche Zellenentwickelung veranlasste Rindfleisch, die entzündliche Neubildung als Prototyp für die Sarkombildung aufzustellen. Auch in Beziehung auf die Aetiologie findet sich manche Analogie mit derselben, insofern als das Sarkom auf Reizungen entstehen und aus den verschiedenen zur Gruppe der Bindesubstanzen gehörigen Geweben hervorgehen kann, wobei dann das neugebildete Sarkom Annäherung an die histologische Beschaffenheit seines Mutterbodens zeigt. So z. B. zeigen die Sarkome des Periostes Neigung zur Knochen-, die der Chorioidea zur Pigmentbildung etc. Beim Sarkom tritt die Vermuthung eines parasitären Ursprungs ebenso hervor, wie bei den Krebsen. Der Zellform nach unterscheidet man folgende Sarkomformen:

1) Das Rundzellensarkom, wegen seiner Aehnlichkeit mit den Granulationen auch Granulationssarkom genannt, tritt meist in Form weicher Medullargeschwülste auf, welche starkes Wachsthum zeigen. Seine Intercellularsubstanz kann spärlich sein, homogen oder leicht streifig. Je nach der Beschaffenheit derselben benennt man dann die Rundzellensarkome als Gliosarkom (dessen Bau der Neuroglia ähnlich ist), als Myxosarkom (das einen glaskörperähnlichen Bau hat), als Fibrosarkom etc. Je nach der Grösse der Zellen spricht man von einem kleinzelligen oder grosszelligen Rundzellensarkom.

2) Das Spindelzellensarkom besteht aus dicht aneinander

gelagerten, meist bündelförmig angeordneten, mehr oder weniger langgestreckten Spindelzellen mit spärlicher Intercellularsubstanz. Das Prototyp für diese Form ist das junge Narbengewebe. Billroth meint dagegen, dass jedes Spindelzellensarkom ein junges Neurom oder Myom sei, da im Embryo keine ähnlichen Spindelzellen als Bindegewebe vorkämen.

3) Das Stern- oder Netzzellensarkom zeichnet sich durch reichlichen Gehalt verzweigter und mit ihren Ausläufern zusammenhängender Zellen aus. Die Bedingung hierzu ist natürlich das Vorhandensein weicher Grundsubstanz, daher tritt die Form meist als Glio- oder Myxosarkom auf.

4) Das Riesenzellensarkom kommt in besonders ausgeprägter Weise (Riesenzellen an und für sich treten auch bei den andern Zellformen der Sarkome isolirt auf) bei periostalen Osteosarkomen vor, und zwar werden die Riesenzellen als Osteoklasten im Sinne Kölliker's aufgefasst (vgl. S. 223). Dieselben sind die Marksteine einer früheren Knochengrenze.

Ausser nach der Form der Zellen theilt man — und dies ist für den Chirurgen noch wichtiger — die Sarkome auch nach den Gruppen der typischen Geschwülste ein, wie schon angedeutet. Die häufigsten Unterarten sind das Fibrosarkom, das Myxosarkom, das Gliosarkom, das Chondrosarkom, das Osteosarkom und Osteoidsarkom, das Myeloidsarkom, das Angiosarkom, das Lymphosarkom und das äusserst bösartige Melanosarkom (richtiger Pigmentsarkom, da es zuweilen auch andere Farben als schwarz zeigt). Es ist durch Pigmentanhäufung (besonders im Spindel- und im Sternzellensarkom) charakterisirt. Der Ursprung dieses Pigments ist noch dunkel; mitunter soll man in diesen Fällen Pigment im Blute, also eine eigenthümliche Pigmentdyskrasie finden.

Unter die Fibrosarkome gehört das Psammosarkom, von Virchow Psammom genannt. Es enthält den normalen Hirnsand der Zirbeldrüse in Gestalt rundlicher, concentrisch geschichteter Kalkmassen. Dieselben finden sich übrigens auch in Fibromen und Myxomen.

Eine besondere Stellung nimmt das **Endothelsarkom** ein, das man aus klinischen Gründen auch als Endothelkrebs bezeichnet. Es entsteht aus den Lymphgefässendothelien, beziehentlich aus den gleichwerthigen endothelialen Zellen des Bindegewebes. Merkwürdiger Weise pflegt gleich von vornherein ein grosser Theil des betroffenen Lymphgefässes in weiter Ausdehnung gleichzeitig zu erkranken, sodass z. B. Schottelius den Endothelkrebs als „Lymphangitis carcinomatodes" bezeichnete. Das mikroskopische Bild dieser Geschwulst ist, namentlich bei den in der Hirnhaut vorkommenden Fällen, dem Karcinom ausserordentlich ähnlich, man findet sogar die charakteristischen Nester der „Epithelperlen". Waldeyer giebt als Unterschied zwischen Endothelsarkom und Karcinom an, dass bei letzterem ein Zusammenhang zwischen den intraalveolären Krebszellen und dem Epithel des Standortes stattfinde, ferner dass die Zellen des Sarkoms stets mit der von ihnen entwickelten Intercellularsubstanz organisch zusammenhängen. Die heutige Chirurgie hat derartige histogenetische Fragen einigermaassen in den Hintergrund treten lassen. Sie begnügt sich, durch den Namen Endothelkrebs anzudeuten, dass der Tumor einen endothelialen Ursprung, aber den Charakter eines Krebses hat. — Seine Lieblingsstellen sind übrigens Pleura, Bauchfell und Hirnhaut, sowie die Geschlechtsdrüsen. Er soll nach Neelsen metabolisch Metastasen machen, sich also den Infektionsgeschwülsten nähern.

Das grobanatomische Ansehen der Sarkome bietet nicht immer charakteristische Merkmale. Allerdings trifft man meistens die Sarkome in Form umschriebener, zuweilen abgekapselter Knoten. Aber sowohl die Farbe wie die Konsistenz wechseln; erstere richtet sich vorzugsweise nach dem Gefässgehalt, letztere kann von Knochenhärte (Osteosarkom) bis zu schleimiger Weichheit (Myxosarkom) gehen. Manche zellenreiche Sarkome zeigen eine markige Schnittfläche. — Das Wachsthum ist in der Regel ein rasches, um so rascher, je kleiner die Zellenform ist. Besonders beim Sarkom kommt die Seite 256 erwähnte Entwickelung von Nebenherden vor, die wir durch Eindringen der Geschwulstelemente in das benachbarte Gewebe und reaktive Wucherung des letzteren

erklärten. So kommt es denn auch, dass nach der Entfernung eines Sarkoms ein regionäres Recidiv nicht allzu selten auftritt. Andererseits haben die Sarkome die angenehme Eigenschaft, die Lymphdrüsen der Nachbarschaft gar nicht oder sehr spät zu inficiren (Billroth), ein sehr wichtiger klinischer Unterschied von den Karcinomen, die sich leider sehr rasch durch die Lymphgefässe verbreiten. Eher brauchen die Sarkome als Verbreitungsweg die Venen, ein Umstand, der vielleicht darauf hindeutet, dass die Gefässhaut ein nicht seltener Ausgangspunkt der Sarkombildung ist. Hat einmal durch Vermittelung der Venen eine Aussäung von Sarkomelementen stattgefunden, so giebt es oft erstaunliche Mengen von multiplen Sarkomen in Lunge, Leber u. s. w.

Von den Metamorphosen tritt am ehesten schleimige Erweichung ein, welche zur Bildung von Cysten führt, ferner Ulceration bei oberflächlichen Sarkomen. An Osteosarkomen findet mitunter sehr lebhafte Verknöcherung statt. Seltener ist partielle Verfettung, Verkäsung etc. Blutungen kommen vor bei telangiektatischen Sarkomen, ebenso wie Cirkulationsstörungen. Dagegen ist Narbenbildung selten (Unterschied von Karcinom).

Die Diagnose ist wegen der ausserordentlichen Gefährlichkeit der Sarkome sehr wichtig. Man berücksichtigt für dieselbe zunächst den Umstand, dass diese Tumoren meist auf Reizung eintreten, sodass z. B. auch gewöhnliche Leberflecke sich nach Reizung in Melanome verwandeln können. Von Lebensaltern disponirt besonders die Zeit zwischen dem 20. und 40. Jahr. Als Lieblingsort gilt in erster Linie die Haut, ferner Knochen und Periost (Kiefer und Becken), sowie drüsige Organe, unter welchen besonders die Mamma, die Parotis und der Hoden betroffen werden. Auch an Muskeln und Nerven, sowie im Rückenmark kommen Sarkome vor.

Die Bösartigkeit ist im Allgemeinen um so grösser, je kleiner die Zellen sind und je weicher die Intercellularsubstanz ist. Harte Fibrosarkome können zuweilen Jahre lang bestehen, und weiche Sarkome zuweilen in wenigen Monaten den Tod herbeiführen. Auch der Sitz ist von Wichtigkeit.

k) Das **Cylindrom** ist in Bezug auf seine Genese und Stellung noch nicht ganz klar. Es kennzeichnet sich durch eigenthümliche cylindrische und kolbige Bildungen, die zuweilen vereinzelt in Geschwulstformen vorkommen, zuweilen die Hauptmasse derselben ausmachen. Dieselben differiren in Grösse und Form mannigfach und zeigen in der Regel eine hyaline Substanz (mit spindel- oder sternförmigen Zellen durchsetzt), die wahrscheinlich aus Sprossung der Gefässadventitia und Schleimgewebsbildung hervorgeht. Demnach ist dieser Tumor jedenfalls ein plexiformes Angiosarkom. — Das Vorkommen beschränkt sich auf die Orbita, die Kiefer, die Parotis, die Hirnhaut und das Bauchfell. Das Wachsthum ist ein mässiges; die Disposition zu lokalen Recidiven gross.

35. Kapitel.

Die Epithelialgeschwülste.

a) Das **Epitheliom** oder **Papillom**, die einzige Epithelialgeschwulst, welche den Typus der Deckepithelien zeigt, ist eine Mischform zwischen desmoidem und epithelialem Tumor, denn beide Elemente wuchern bei seiner Entstehung gleichmässig. Der Bau des Papilloms ist entweder ein einfacher, indem er einer einfachen Hypertrophie der präformirten Papillen entspricht, oder er zeigt vielfach verzweigte Zotten, welche „dendritische Vegetationen" bilden. In beiden Fällen wuchern nach Auspitz zunächst die Epithelzellen in die Tiefe, worauf eine reaktive Hypertrophie des benachbarten Bindegewebes nebst Gefässneubildung auftritt. Die Ursache ist meist eine Reizung.

Man unterscheidet harte und weiche Papillome, wovon die ersteren vorzugsweise auf der Haut und der mit Pflasterepithel bekleideten Schleimhaut, die letzteren mehr auf der übrigen Schleimhaut vorkommen. Das grösste Kontingent zu den harten Papillomen stellen die Warzen. Bei ihnen überwiegt die Epithelwucherung diejenige des Bindegewebsstromas, namentlich bei den grösseren Warzen, den soge-

nannten Hauthörnern, welche meist rasch wachsen und aus denen sich später Karcinome entwickeln können. Ferner gehört hierher das spitze Kondylom, welches durch allerhand Reize, namentlich durch Trippereiter, hervorgerufen wird. Es zeigt meist starken Gefässgehalt und reichliche Zotten. Einige Beobachtungen (Kranz) sprechen für seine Ueberimpfbarkeit.

Das weiche Papillom hat eine dünnere Epitheldecke und ein zarteres Stroma. Am häufigsten kommt es vor am Mastdarm, in der Harnblase und am äusseren Muttermund (Blumenkohlgewächs). Hier ereignet es sich mitunter, dass seine tieferen Schichten echte Sarkombildung zeigen, während die oberen ein gewöhnliches Epitheliom darstellen. Sein grosser Gefässreichthum und seine zarte Struktur disponiren zu Blutungen. Von den Kombinationen haben wir die mit Sarkom beim Alveolarsarkom erwähnt.

b) Das **Adenom** ist eine geschwulstförmige Neubildung von echtem Drüsengewebe und mit der einfachen Drüsenhypertrophie so nahe verwandt, dass sich oft kaum eine Grenze zwischen beiden ziehen lässt. Es geht auch immer von einer Drüse aus und ist in denjenigen seltenen Fällen, wo es auf einem anderen Boden getroffen wird, jedenfalls als eine während der embryonalen Entwickelung abgeschnürte Drüsenpartie zu erklären, welche in Folge der Geschlechtsreife oder anderer Reize fortgewuchert ist. Neuerdings ist durch Grawitz die Aufmerksamkeit der Pathologen besonders auf die früher häufig übersehenen Adenome der Niere gelenkt worden. Dieselben stellen sich als fortgewucherte Stücke abgesprengten Gewebes der Nebennieren dar. An Schleimhäuten tritt das Adenom meist in Form von Polypen auf. Sein Wachsthum ist langsam, seine Metamorphosen entsprechen denen des Mutterbodens; am häufigsten kommt Cystenbildung und bei den oberflächlich gelegenen Ulceration vor, wobei dann äusserlich eine Aehnlichkeit mit Karcinom besteht.

Von den Schleimdrüsenadenomen finden sich die häufigsten in der Nase, dem Uterus und dem Mastdarm (letzteres schon bei kleinen Kindern), und zwar häufig multipel. Von Drüsen ohne Ausführungsgang disponirt in erster Linie

die Schilddrüse zur Adenombildung. Dieselbe tritt als Struma (Kropf) in vielen Gebirgsthälern endemisch auf und schwindet häufig, wenn das Individuum seinen Wohnsitz wechselt resp. anderes Trinkwasser geniesst. — Die Adenome der Mamma sind meist mit Sarkombildung kombinirt, auch in Hoden und Parotis sind sie nicht rein. Eine bedeutende Rolle spielt das Adenom bei den Tumoren des Ovariums, welche bis zu Waldeyer's Nachweis von dem Vorkommen echter Adenome des Ovariums sämmtlich als Cystoide (vergl. weiter unten) angesprochen wurden. Am seltensten sind Adenome der Talg- und Schweissdrüsen der Haut.

Solange ein Adenom den Typus des Drüsengewebes darbietet, kann man es, obwohl nicht selten nach seiner Entfernung Recidive auftreten, als gutartig bezeichnen. Andererseits richtet sich seine Prognose nach dem beigemischten Gewebe.

c) Das **Cystom** und die Retentionscyste (vgl. S. 263) besprechen wir in ihren allgemeinen Gesichtspunkten zusammen. Das Gemeinsame beider ist das Vorhandensein eines geschlossenen Sackes oder Balges (meist mit epithelialer Auskleidung), welcher einen mehr oder weniger flüssigen Inhalt einschliesst. Sind diese Säcke nun neu gebildet, so nennt man sie Cystome, sind sie nur Erweiterungen präexistirender Gänge, so nennt man sie Cysten, und zwar zerfallen diese letzteren wieder in Follikular-, Schleim- und Retentionscysten.

Die Follikularcysten entstehen entweder durch eine Veränderung der Follikel selbst, und zwar vorzugsweise durch Schleim- oder Colloidentartung ihres Epithels (hierher gehören die sich aus den Graaf'schen Follikeln bildenden Colloidcysten), oder durch Verstopfung des Ausführungsganges, z. B. die Comedonen (Mitesser), das Milium und das Atherom (Balggeschwulst). Letztere Form pflegt einen besonders grossen und derben Balg zu bilden mit einer äusseren ziemlich harten bindegewebigen und einer zarten an der Innenfläche des Balges sitzenden epithelialen Schicht. Auf diese folgt eine dickere Schicht platter älterer Zellen, und auf letztere wieder der Hauptinhalt des Atheroms, die

ältesten desquamirten Zellen, welche eine grützbreiartige (daher der Name) Masse darstellen, die noch mit Fett und Cholestearin, ferner Leucin und Tyrosin vermischt ist. Der Sitz dieser meist wallnussgrossen und im mittleren bis höheren Alter auftretenden Geschwulst ist das subkutane Gewebe besonders der Kopfhaut.

Die Schleimcysten entstehen durch Sekretverhaltung in den Schleimdrüsen namentlich bei chronischen Katarrhen. Ihr Auftreten ist oft multipel, wobei sie dann wohl mit einander verschmelzen und „Blasenpolypen“ bilden. Sie bleiben meist klein, während die Drüsenpolypen der Schleimhäute, die mitunter auch Schleimcysten enthalten, häufig recht gross werden. Ihr Balg ist zart, ihr Inhalt schleimig oder wässerig, ihr Epithel das des Mutterbodens. Besonders beliebt ist die Schleimhaut des Uterus (Ovula Nabothi), der Lippen, des Antrum Highmori u. s. w.

Die Retentionscysten grösserer Drüsen haben natürlich je nach der Natur des gestauten Sekretes einen verschiedenen Inhalt. Viele davon gehören mehr in das Gebiet der inneren Medicin. Für den Chirurgen sind besonders interessant die Ranula, d. h. die Cyste einer Speicheldrüse, und die sogenannten Hygrome und Hydrocelen, welche aus normaler Weise nicht mehr persistirenden Kanälen entstehen. Solche finden sich besonders an den Genitalien und zwar als Cysten im Parovarium, als Hydrocele am Samenstrang und am Hoden, als Hygrom in Sehnenscheiden und Schleimbeuteln etc., ferner am Halse als „Cystenhygrome“, welche den Kiemenspalten des Embryo entsprechen. Manche Erklärer betrachten die letzteren Bildungen dagegen als fötalen Hydrops (Rokitansky) oder als angeborene Lymphangiektasie (Lücke).

Mit all' diesen Formen wurden nun früher die eigentlichen Cystome zusammengeworfen, bis Lebert ihre besondere Bildung darlegte. Dieselbe ist dadurch charakterisirt, dass der Drüsenbalg mehr oder weniger vollkommen die Struktur der Haut wiederholt, weshalb man die Cystome auch Dermoidcysten nennt. Man findet bei ihnen inwendig eine Pflasterepithelschicht, dann eine Rete Malpighii, endlich eine Lage gefässreichen Bindegewebes (während

das der Atherome gefässarm ist). Diese Struktur ist allerdings nicht durchgängig dieselbe; so findet sich z. B. an einer Stelle des Tumors nur Epithelschicht und Bindegewebe, oder die Talgdrüsen und Haarbälge fehlen etc. In manchen Cystomen sind aber die letzteren Gebilde wieder sehr entwickelt, und sogar zu der entwickelungsgeschichtlich den Talgdrüsen verwandten Milchdrüse potenzirt, die man hier und da in Dermoidcysten gefunden hat. Schwieriger zu erklären ist das Vorkommen von Zähnen (bis zu 300 Stück in einem Cystom gefunden), ferner von Gehirn- und Nervensubstanz und von Knochenfragmenten. Remak erklärte diese Bildungen, für welche Virchow's Ausdruck „Teratome" geschaffen ist, als Produkte fötaler Einstülpungen mit nachträglicher Abschnürung. Für die subkutanen Cystome ist diese Erklärung ohne Weiteres verständlich, für die tiefer liegenden Cystome muss man annehmen, dass die Einstülpung vor dem Schluss der Leibeshöhle zu geschehen hätte.

Nach Waldeyer machen von dieser Entstehungsart die Dermoidcysten des Ovariums eine Ausnahme, indem sie spontan aus Eizellen, also durch eine Art Parthenogenesis entstehen. Derselbe Forscher unterscheidet übrigens die Ovariencysten in glanduläre und in papilläre. Erstere sind häufiger, enthalten Paralbumin und fliessen häufig durch Schwund der Zwischenräume in einen einzigen grossen Hohlraum zusammen. Ihr Ausgangspunkt ist entweder das Epithel der Graaf'schen Follikel oder das der Pflüger'schen Schläuche; sie sind also als Cystoadenome anzusprechen. Die papillären Ovarialcysten zeigen eine Auskleidung von Flimmerepithel, welches sich in cilienloses umwandeln kann (Marchand). In ihrer Wand finden sich zuweilen geschichtete Kalkkörper. Da die papillären Wucherungen ihrer Innenfläche nicht selten die Cystenwand durchbrechen, ist diese papilläre Form bösartiger als die glanduläre

Ausser am Ovarium finden sich Dermoidcysten vorzugsweise am Hals, an der Orbita, an den Meningen, im Hoden und in den inneren Organen. Ihr Wachsthum ist langsam, aber stetig; rückgängige Metamorphosen sind selten wegen der genügenden Gefässversorgung.

Dagegen führen rückgängige Metamorphosen in anderen

Tumoren zur Bildung von *Erweichungscysten.* Nachdem es zur Verflüssigung des Inhalts eines Tumors oder eines Blutextravasates (vgl. S. 27) gekommen ist, bildet sich durch reaktive Wucherung ein Balg, welcher die Flüssigkeit abkapselt. Die Ausdehnung solcher Erweichungscysten kann verschieden sein; mitunter erweicht eine ganze Geschwulst, sodass sie nur noch eine einzige grosse Cyste bildet (so namentlich die Sarkome und Chondrome), mitunter werden Geschwulsttheile in eine Art Fachwerk verwandelt, welches die erreichten Massen einschliesst. Die Benennung dieser Tumoren geschieht dann derartig, dass man ihr Hauptgewebe an's Ende setzt, also z. B. Cystosarkom, Cystokarcinom, Cystoadenom etc. (Letztere Art ist übrigens als Cystenkropf sehr häufig.)

Mit dieser Art Cystenbildung verwandt ist diejenige, welche sich um fremde Körper, namentlich um Parasiten einstellt. Bekannt sind die oft ungeheuren Cysten in der Leber, welche der Echinokokkus hervorruft. Der letztere stellt eine „Mutterblase" dar, in welcher viele Hakenkränze und Tochterblasen enthalten sind. Uebrigens können Parasitencysten an allen möglichen Körperstellen vorkommen, so z. B. in der Augenhöhle, im Gehirn, in den Hinterbacken etc.

Die *Therapie* der Cysten und Cystome weicht einigermaassen von der später zu schildernden allgemeinen Geschwulsttherapie ab, weshalb wir sie gesondert besprechen. — Am wünschenswerthesten ist immer eine völlige *Exstirpation* des Sackes, wobei man denselben möglichst *unverletzt* herauspräparirt und ihn nur dann vor der Herausnahme durch Punktion entleert, wenn man aus irgend einem Grunde eine möglichst kleine Wunde machen will, z. B. bei der Exstirpation grosser Ovariencysten. In anderen Fällen muss man sich mit der blossen *Eröffnung* der Cyste begnügen. Dieselbe kann erstens stattfinden durch Punktion mit oder ohne nachträgliche Injektion von Jodtinktur. Diese Methode ist angezeigt bei Cysten mit serösem Inhalt, nicht aber, wenn der Inhalt aus erweichtem Gewebe besteht. Die Jodtinktur bewirkt eine reichliche Exsudation im Innern der Cyste, sodass bald Verklebung und

Verwachsung derselben eintritt. Dasselbe Resultat erreicht man zweitens durch Eröffnung der Cyste mittels des Schnittes, welcher besonders bei den Cystenkröpfen stattfindet. Man legt durch einen Schnitt entweder das ganze Innere der Cyste bloss oder man drainirt dieselbe durch zwei kleinere Oeffnungen. Der Reiz der Luft und der Drains bewirkt dann Eiterung, Abstossung der Geschwulstelemente, Granulationsbildung und endlich — freilich erst nach Monaten — Heilung. — In manchen Fällen, namentlich bei Echinokokken der Leber, ist auch die vorherige Applikation von Aetzstiften oder Simon'scher Doppelpunktion angezeigt (vgl. S. 97), damit sich der Cysteninhalt nach Aussen und nicht in die Peritonealhöhle ergiesst.

d) Das **Karcinom** oder der Epithelialkrebs besitzt einen den Epithelialdrüsen ähnlichen Bau und geht aus einer atypischen Wucherung echter Epithelien hervor. (Waldeyer.) Diesen Kardinalsatz müssen wir festhalten, wenn wir eine deutliche histogenetisch begründete Definition des Begriffes „Karcinom" geben wollen. Andererseits dürfen wir uns aber nicht verhehlen, dass diese noch vor wenigen Jahren unumstösslich geltende Feststellung des Begriffes Karcinom nach den neueren S. 248 erwähnten entwickelungsgeschichtlichen Forschungen vielleicht einige Einschränkung erfahren wird. Der früher mit so grossem Eifer geführte Streit, ob ein Karcinom unter Umständen auch aus Bindegewebszellen, Gefässendothelien etc. hervorgehen könne, ist deshalb jetzt ins Stocken gerathen. Man weicht einer scharfen Definition des Begriffes Karcinom aus klinischen Gründen aus. Ueber die jungen runden Zellen, welche man in Karcinomen findet, und auf deren Gegenwart sich der Haupteinwand gegen die Waldeyer'sche Definition stützt, haben wir S. 248 das Wichtigste mitgetheilt.



Die Struktur der Karcinome ist im einzelnen Fall sehr verschieden; immerhin lassen sich aber einige Sätze darüber aufstellen. Zunächst unterscheidet man bei jedem Krebs ein aus den gewucherten Zellen hervorgegangenes Parenchym und ein aus dem Bindegewebe entwickeltes Stroma. Die Form der Parenchymzellen zeigt meist eine deutliche Uebereinstimmung mit dem Epitheltypus des pri-

mären Standortes; die Form des Stromas kann dem Typus des jungen Granulationsgewebes oder den des fibrillären Bindegewebes (häufigster Fall) oder auch den gewisser Sarkome besitzen. Ist das Bindegewebe besonders sklerotisch, so spricht man von einem Scirrhus. Diese Form hat grosse Neigung zu narbiger Schrumpfung, kann aber auch plötzlich einmal ohne erkennbare Ursache wieder zu proliferiren anfangen.

Das bindegewebige Stroma bietet die eigentliche Ernährungsquelle für das Karcinom, insofern als lediglich in ihm Vaskularisation vorhanden ist, während die epithelialen Theile davon frei bleiben. Dies und der Umstand, dass die echten Krebszellen nie mit einander verschmelzen, kann in zweifelhaften Fällen für die Diagnose verwendet werden. Diese zweifelhaften Fälle sind ziemlich häufig. Denn zunächst bietet die Form und Anordnung der Epithelzellen eine Aehnlichkeit mit einem Adenom und unterscheidet sich nur durch eine gewisse Unregelmässigkeit von diesem, ferner ist, wie erwähnt, das Stroma so verschieden, dass sich der alveoläre Bau, welcher früher als Hauptkennzeichen des Krebses angegeben wurde, nicht immer deutlich erkennen lässt, weshalb besonders Verwechselung mit Sarkomen öfters vorkommt.

Von Arten des Karcinoms unterscheidet man histologisch die den Deckepithelien entsprechenden Epithelkrebse im engeren Sinne und die den Drüsenzellen entsprechenden Glandularkrebse. Diese zwei Formen kann man dann wieder in so viele Unterabtheilungen zerlegen, als Varietäten von Epithelien vorhanden sind. Für den Praktiker handelt es sich indessen mehr um Unterschiede nach der Lokalität, denn diese verleiht jedem Karcinom seine besondere Physiognomie und seinen eigenthümlichen klinischen Verlauf.

Von diesem Standpunkte ausgehend gedenken wir erstens der Hautkrebse, welche in ihrer Struktur und in ihren sonstigen Eigenschaften mit den Krebsen der aus Platten- und Pflasterepithel bestehenden Schleimhäute grosse Aehnlichkeit haben, sodass wir beide Arten zusammenfassen. Man nannte sie früher auch Cancroide, weil sie im A[illegible]

gemeinen nicht so gefährlich sind, als die in den drüsigen Organen auftretenden Karcinome. Diese Hautkrebse treten oft auf als flache Epithelkrebse (Thiersch), welche von den Zellen der Epidermis ausgehen, sehr langsam wachsen, nur bis in die tieferen Cutisschichten eindringen und bei ihrem grossen Reichthum an kleinzelligen Elementen Neigung zum geschwürigen Zerfall zeigen. Derselbe geht derartig vor sich, dass sich im Centrum Granulationen bilden, die entweder weiter wachsen oder vernarben, während in der Peripherie die Krebsbildung und der geschwürige Zerfall langsam aber stetig fortschreitet. Man nennt diese Form Ulcus rodens.

Eine andere Form des Hautkrebses, die infiltrirte (Thiersch), geht von den Talgdrüsen, seltener von den Schweissdrüsen (bei dem sehr häufigen Lippenkrebs von den Mundschleimdrüsen) aus und wächst in schmalen Fortsätzen rasch in die Gewebsinterstitien hinein. Da diese die ersten Anfänge der Lymphbahnen bilden, kommt es auch bald zu einer Infektion der nächsten Lymphdrüsen, und Köster schloss hieraus, dass überhaupt die Lymphendothelzellen der Ursprungsort dieses Krebses seien. Diese epithelialen Einwachsungen haben die Form von Schläuchen, in welchen sich bald eigenthümliche Zusammenballungen von Epithelzellen in Form von Kugeln und Perlen bilden. Wir haben dieser charakteristischen Perlenbildung bereits bei Besprechung des „Endothelkrebses" gedacht. Nicht selten ist auch Papillombildung an der Oberfläche damit verbunden, oder es kann die Neubildung überhaupt als indurirtes Papillom beginnen. Solche Papillarwucherungen verleihen dem Krebs mitunter ein zottiges Aeussere (Zottenkrebs).

Alle diese Hautkrebse haben gewisse Lieblingsstellen. Am Kopfe kommen ausser der Lippe das Augenlid, die Nasen- und Wangenhaut, die Zunge und das äussere Ohr in Betracht, an den Genitalien vor allen Dingen die Portio vaginalis uteri, die Glans und das Praeputium penis, ferner die Harnblasenschleimhaut (woselbst besonders Zottenkrebse vorkommen). An anderen Körperstellen sind Hautkrebse seltener. Ihr Auftreten fällt zumeist in das höhere Alter, doch sind auch jüngere Personen nicht sicher davor. Be-

treffs lokaler Recidive und Matastasen ist das flache Cancroid unschuldiger als das infiltrirte, wennschon auch das letztere nur selten mehr als die nächsten Lymphdrüsen befällt. In Bezug auf die Aetiologie scheinen besonders kleinere aber wiederholte Insulte den ersten Anstoss zu geben.

Zweitens kommen Krebse vor, welche aus Schleimhaut mit Cylinderepithel hervorgehen. Die meisten derselben liegen im Verdauungstraktus und gehören deshalb dem Gebiet der inneren Medicin an. Für den Chirurgen wichtig ist aber der Mastdarmkrebs, welcher von den Dickdarmdrüsen ausgeht und in der Regel medulläre Beschaffenheit sowie reichliche Gefässe besitzt, sodass er rasch wächst und sich zuerst durch Blutungen zu erkennen giebt. Ferner gehören unter diese Rubrik die Krebse der Nasenhöhle, die ebenfalls weiche Konsistenz besitzen und allmählich die Knochen der Umgebung aufzehren.

Drittens sind bemerkenswerth die Karcinome der drüsigen Organe, wovon die der Mamma für den Chirurgen am wichtigsten sind. Es kommen zwar auch selten Hautkrebse in dieser Gegend vor, welche ihren Ausgang von der Warze oder dem Warzenhof nehmen, die meisten Fälle kennzeichnen sich aber als Glandularkrebse, die sich entweder von den grösseren Milchkanälen oder von den Drüsenbläschen entwickeln. Die Anfangsstadien entsprechen dem Bilde des Adenoms mit Vergrösserung der Cylinderzellen der Acini. Allmählich geht unter Zerstörung der Membrana propria der Alveolen die typische Anordnung verloren und die Krebszellen bilden zusammenhängende Zellenstränge, welche anfangs von einem breiten Stroma durchsetzt werden. Ueberwiegt nun das letztere, so kommt es zu einem „Scirrhus", wuchern die Krebszellen aber weiter und wird das Stroma, welches dann mit Rundzellen reichlich infiltrirt ist, immer dünner, so kann schliesslich nicht nur die ganze Brustdrüse, sondern auch deren Umgebung verloren gehen, zumal diese Krebse sehr zur Bildung rückgängiger Metamorphosen und namentlich zur Ulceration neigen. Die Infektion der Lymphdrüsen und die Metastasenbildung pflegt ebenfalls zeitig einzutreten. — Von sonstigen drüsigen Organen werden Speicheldrüsen, Vorsteherdrüse, Schilddrü-

und Eierstock von Glandularkrebsen befallen. Alle diese Formen haben durchschnittlich ein rasches Wachsthum und weiche Konsistenz; sie neigen deshalb ebensowohl zur Metastasenbildung als zu Metamorphosen. Von den letzteren ist ausser der Ulceration die Gallertmetamorphose am häufigsten, sodass die Gallertkrebse als besondere Species aufgestellt wurden. Cystenbildungen sind ebenfalls nicht selten.

Dies wären in Kürze die Hauptformen dieser wichtigen Neubildung. Die Folgeerscheinungen derselben sind leider sehr traurige, denn nur die Hautkrebse geben bei rechtzeitiger und bis in das gesunde Gewebe hinein sich erstreckender Exstirpation eine gute Prognose. Bei allen übrigen Formen tritt nicht nur durch Nahrungsentziehung, sondern auch durch Verjauchung und durch eine in manchen Fällen nicht zu erklärende Kachexie (vgl. S. 259) der Tod ein, da verhältnissmässig selten die Exstirpation rechtzeitig vorgenommen werden kann, und da ferner nach der Exstirpation die Krebsbildung häufig recidivirt, sei es nun, dass nicht alles Krankhafte entfernt werden konnte, oder dass das Individuum anderweitige Krebsdisposition besass. Uebrigens ist auch bei keiner anderen Neubildung die Erblichkeit so ausgesprochen, wie beim Karcinom.

Anhang.

Die Muskel- und Nervengeschwülste.

Die Muskel- und Nervengeschwülste sind so selten und für den Chirurgen so wenig bedeutungsvoll, dass wir sie nur kurz besprechen.

Das Rhabdomyom wird überhaupt bestritten. Höchstens kombinirt sich in der Zunge etc. die Neubildung von quergestreiften Muskelfasern mit anderen Geschwülsten.

Das Leiomyom ist in der Regel mit dem Fibrom vergesellschaftet und entwickelt sich wohl nur aus präexistirenden organischen Muskelfasern. Seine Konsistenz ist je nach der Quantität der beigemischten Bindegewebsfasern hart oder weich, seine Schnittfläche zeigt koncentrische oder

radiäre Streifung, seine Fasern entsprechen den physiologischen, sein Wachsthum ist langsam. Besonders im Uterus vorkommend, bildet es dort meist kleine bis mittelgrosse, unter Umständen aber auch kolossale Tumoren. In der Prostata kommt es bei älteren Männern als „Hypertrophie“ dieses Organs vor und macht bedeutende Harnbeschwerden. Seine häufigste Metamorphose ist die Verkalkung. — Metastasen sind nicht beobachtet, wohl aber Multiplicität.

Das echte Neurom ist wohl eine sehr seltene Geschwulst; Virchow meint indessen, dass es nur häufig verkannt werde. Er unterscheidet ein fibrilläres (Neurom der peripheren Nerven) und ein celluläres (Neurom der Ganglien). Das letztere findet sich zumeist in den früher erwähnten Teratomen als Heterotopie grauer Hirnsubstanz, das erstere zeigt Nervenfasern und ein reichliches bindegewebiges Stroma und kommt besonders an Amputationsstümpfen vor (vgl. S. 186). Eine besondere Art ist das in Rankenform auftretende Neurom, welches angeboren in der Schläfengegend vorkommt. Seine unregelmässigen Knäuel sind schon mit blossem Auge erkennbar.

Das Gliom entspricht dem Typus der Neuroglia, bleibt meist klein, ist reichlich vaskularisirt und kommt vorzugsweise im Centralnervensystem vor. Die beiden letzteren Umstände machen es trotz seiner Gutartigkeit sehr gefährlich, da es Ursache von Hirnapoplexien ist und durch seinen Sitz die Lebensthätigkeit beeinträchtigt.

36. Kapitel.

Allgemeine Diagnostik und Therapie der Geschwülste.

Die Diagnose der Geschwülste kann in vielen Fällen ohne mikroskopische Untersuchung gestellt werden, wenn man folgende Punkte berücksichtigt:

1) Das grobanatomische Aeussere der Geschwulst. Für manche Formen, namentlich Pigmentgeschwülste, Telangiektasien und kavernöse Tumoren, ist schon die Farbe

charakteristisch, andere wieder kennzeichnen sich durch die Beschaffenheit der Oberfläche. So haben die Cysten eine kuglige Form, die Papillome und die Zottenkrebse einen zottigen Bau etc. Ferner ist wichtig das Vorhandensein von Ulcerationen. Während blosse Exkoriationen ohne Bedeutung sind, kennzeichen sich Tumoren mit kraterförmigen Geschwülsten und Rändern, die mit Geschwulstmasse infiltrirt sind, als Krebse.

2) Der Standort der Geschwulst und ihr Verhältniss zum Mutterboden. So kommen Lipome vorzugsweise im Unterhautzellgewebe, Osteome und Chondrome am Knochen vor, so wird ferner eine Geschwulst an den Lippen in der Regel ein Krebs sein etc. Ferner sind gestielte, scharf umschriebene Tumoren in der Regel zu den gutartigen, diffus in das Gewebe übergehende zu den bösartigen zu rechnen.

3) Die Konsistenz giebt nur selten beachtenswerthe Aufschlüsse. Indessen kann unter Umständen das Vorhandensein von Fluktuation für eine Cyste, das von Pseudofluktuation für irgend eine weiche Geschwulstform sprechen, die dann entweder ein Lipom oder irgend eine bösartige Medullarform sein kann, wofür meist der Standort entscheidet.

4) Das Verhalten der Geschwulst zu ihrer Umgebung. Für das Verhältniss zur bedeckenden Haut kommt besonders die sub 1) erwähnte Ulceration in Betracht. Ferner ist zu betrachten die immer verdächtige Anschwellung benachbarter Lymphdrüsen, die nur selten durch accidentelle Entzündungen hervorgerufen wird. Harte unregelmässige Anschwellungen, Verschmelzung mehrerer Lymphdrüsen sprechen z. B. am Halse für ein Lymphosarkom, anderwärts für Sarkom oder Krebs.

5) Die Anamnese kann durch Mittheilung über etwaige Erblichkeit, ferner über die Art und Geschwindigkeit des Wachsthums, über etwaigen Kräfteverfall etc. entscheidend sein.

6) Alter und Konstitution des Kranken. Osteome z. B. treten nur in jugendlichem, Karcinome mehr in vorgerückterem Alter auf.

Bei all' diesen Punkten entscheidet natürlich nur das

Zusammentreffen von mehreren einschlägigen Verhältnissen und die Abwägung der grösseren oder geringeren Wahrscheinlichkeit. Den relativ besten Aufschluss gewährt nur die makroskopische und mikroskopische Untersuchung von Bestandtheilen der Geschwulst selbst, obwohl auch hier unliebsame Täuschungen nicht ausgeschlossen sind.

Bei oberflächlicher Lage derselben pflegt man nur ein Stückchen abzutragen und unter das Mikroskop zu legen; bei tieferer Lage bedient man sich der „Akidopeirastik" (Middeldorpf), d. h. des Verfahrens in Höhlen oder Geschwülste mittels Troikart, Bohrer, Harpune u. dgl. einzudringen. Die genannten Instrumente sind natürlich äusserst fein, um keine Verletzung, sondern nur eine Auseinanderdrängung der über dem Tumor liegenden Organe herbeizuführen. Man sticht zunächst den Troikart ein und zieht das Stilet zurück. War Flüssigkeit in dem Tumor, so tritt diese jetzt heraus und giebt durch ihre Beschaffenheit Aufschluss über die Natur der Cyste. War keine Flüssigkeit darin, so führt man durch die stehenbleibende Kanüle den Middeldorpf'schen Bohrer oder die Harpune ein, dreht dieses Instrument in der Geschwulst um, zieht es dann soweit zurück, dass es gerade von der Kanüle gedeckt wird, und entfernt es dann mit der letzteren zugleich aus der Geschwulst. Das darin befindliche Partikelchen derselben legt man dann unter das Mikroskop, nachdem man es kurze Zeit in eine schwache Lösung von chromsaurem Kali gebracht hat.

Für die mikroskopische Untersuchung sind nun besonders folgende Punkte zu beachten:

Da es keine spezifischen Elemente für die einzelnen Geschwulstformen giebt, kann nur der sehr Geübte auf das morphologische Verhalten der Zellen selbst Schlüsse bauen, obgleich natürlich die Feststellung des Typus immer wünschenswerth. Wichtiger ist deshalb, das numerische Verhalten zum Stroma und die typische oder atypische Anordnung der Zellen zu ergründen, also aus einem oder mehreren kleinen Partikeln die eigentliche Architektur des Tumors festzustellen. Ein alveolärer Bau ist besonders wichtig, da er immer auf eine bösartige Geschwulst

deutet, wennschon sich derselbe sowohl bei Sarkom wie bei Karcinom finden kann. Man erinnere sich ferner an die mehrfach erwähnten Epithelnester und Perlen. Gelang es, einen etwas grösseren Bestandtheil einer Geschwulst zu erhalten, so wird man zunächst bei schwächerer Vergrösserung untersuchen, und dadurch namentlich über die Beziehung des Tumors zu seinem Mutterboden Aufschluss erhalten. Womöglich untersucht man immer mehrere Schnitte und bevorzugt die aus der Peripherie des Tumors entnommenen. Die Therapie der Tumoren ist:

1) Eine innerliche medikamentöse bei den infektiösen Granulationsgeschwülsten, für welche die Behandlung der Allgemeinkrankheit in Betracht kommt, und bei Struma (innerlich Jodpräparate). Nur von historischem Werth sind die Versuche, Specifika gegen das Karcinom zu finden, als welche früher das Chlorgold, in den letzten Jahren einige Zeit lang die Condurangorinde in Aufnahme gekommen waren. Arsen soll bei Lymphomen den Verlauf verlangsamen und den Kräftezustand heben.

2) Eine chirurgische. Dieselbe ist vielfach nur palliativ und beschränkt sich auf die Verhütung von Blutung, Jauchung etc. Zur Erfüllung der ersteren Indikation dient die lange Reihe der hämostatischen Mittel und Maassnahmen (Kap. 5), zur Erfüllung der zweiten die Applikation der Antiseptika, und zwar besonders solcher, welche zugleich adstringirend wirken, also der essigsauren Thonerde, der Salicylsäure etc. Nicht minder wichtig ist die Schmerzstillung, namentlich bei Karcinomen. Hier treten die Narkotika, mit denen man gern wechselt, in ihr Recht, unter Umständen auch der Aetherspray oder Hüter's Mittel: die subkutanen Injektionen von 2 procentiger Karbolsäure. In manchen Fällen genügt es schon, dem Tumor eine geeignete Bedeckung durch Pflaster oder Watteverband zu geben.

Diese palliative Hilfe ist natürlich nur dann angezeigt, wenn die operative Entfernung entweder nicht möglich war, oder wenn wegen Metastasen und wegen der Unmöglichkeit, alles Krankhafte zu entfernen, von derselben Abstand genommen wurde. In manchen Fällen wird man trotz der letzterwähnten Verhältnisse aus Humanitätsrücksichten die

Exstirpation versuchen; man wird sie immer vornehmen, wenn irgend welche Aussicht auf Erfolg vorhanden und der Tumor bösartig oder auch nur lästig ist. Mag man sie nun auf irgend eine Weise ausführen, so muss man immer den Grundsatz festhalten, dass man stets im Gesunden arbeitet, und bei bösartigen Tumoren selbst eine grössere gesunde Partie mit wegnimmt.

Die unblutigste Art der Entfernung eines Tumors ist die Abschnürung (Dittel) mittels des Fadens und besonders des elastischen Fadens, der selbst Knochen allmählich durch Usur trennt. Diese Methode ist aber natürlich nur in sehr beschränkten Fällen anwendbar. — Nächst ihr ist am bequemsten das Ecrasement, erfunden von Chassaignac. Vermittels des Ecraseurs, d. h. einer gegliederten Metallschnur, welche um den Stiel des zu entfernenden Tumors gelegt und durch einen Zahnstangen-Mechanismus in eine Metallhülse allmählich hineingezogen wird, quetscht man den Tumor ab. Nun sind zwar Quetschwunden im Allgemeinen weniger erwünscht als Schnittwunden, indessen giebt doch dieses Instrument eine annähernd glatte Wundfläche und hat dabei das Gute, dass durch die Quetschung Blutung verhindert wird. Natürlich ist auch diese Methode nur für günstig gelegene Tumoren anwendbar. Hat man keinen gestielten Tumor, so kann man indessen immer noch durch künstliche Stielung mittels untergeschobener Nadeln den Fall für das Ecrasement brauchbar machen. — Ebenfalls Blutung verhindernd, dabei eine gute Wunde verursachend, wirkt die von Middeldorpf eingeführte galvanokaustische Schneideschlinge aus feinem Platindraht, welche sich selbst um Tumoren in schwer zugänglichen Höhlen legen lässt und dieselben sicher entfernt. Die höchst interessanten Apparate für die Galvanokaustik, welche dem einmal Eingeweihten durchaus keine wesentlichen Umstände und Schwierigkeiten verursachen, können wir hier leider aus Raummangel nicht schildern, und erwähnen nur soviel, dass die Batterie aus grossen Elementen besteht, welche sich durch Wechselscheiben bald zur Kette, bald zur Säule ordnen lassen und dadurch beliebige Hitzegrade je nach dem örtlichen Bedürfniss hervorbringt. Die

Verbindung der Instrumente mit der Batterie geschieht durch lange biegsame isolirte Drähte, welche in die komplicirt gebaute Schneideschlinge einmünden. Die letztere wird in kaltem Zustand um den Stiel des Tumors gelegt, dann durch Druck auf den Stromunterbrecher glühend gemacht, und nun durch Drehung einer Walze, um welche sie sich herumlegt, derartig verkleinert, dass sie den Tumor durchschneidet.

Die Hauptoperationsmethode ist aber die mittels des Messers. Hier sind natürlich mancherlei Fälle möglich; alle aber zerfallen in die vier Hauptmomente, nämlich: 1) Incision (meist in der Längsrichtung der grossen Gefässe vorzunehmen), 2) Exstirpation des Tumors, 3) Unterbindung der Gefässe, 4) Deckung des Defektes durch einfache Naht oder plastische Operation.

War die Exstirpation eines Tumors aus irgend einem Grunde nicht möglich, so ist man doch häufig in der Lage, die Lebensfähigkeit desselben zu vernichten. Zu diesem Zwecke wurden empfohlen:

1) Die Unterbindung der den Tumor ernährenden Gefässe. Dies ist ein sehr zweifelhaftes Mittel, da man selten alle in Betracht kommenden Gefässe trifft und sich schliesslich ein Kollateralkreislauf bildet. Nussbaum suchte dies durch die tiefe Umschneidung von inoperablen Geschwülsten zu ersetzen.

2) Die Elektrolyse. Zwei mit den Leitungsdrähten einer galvanischen Batterie verbundene nicht oxydirbare Nadeln (gewöhnlich aus Platin) werden an entfernten Punkten in den Tumor eingestossen und wird hierauf der Strom geschlossen. Es tritt eine chemische Zersetzung der Gewebe ein, welche, allerdings erst nach häufigen Sitzungen, Nekrose und Schrumpfung des Tumors herbeiführt. Diese Methode ist besonders für Struma und Polypen von de Haen, Ciniselli und Bruns ausgeführt worden, neuerdings auch für Warzen, Muttermäler u. s. w. beliebt.

3) Injektionen von Jodtinktur in Kröpfe und Cysten, von koagulationsbefördernden Mitteln in Gefässgeschwülste, werden mit der Pravaz'schen Spritze ausgeführt und haben häufig Schrumpfung des Tumors zur Folge. Zuweilen kommen darnach aber heftige Entzündungen vor.

4) Kauterisationen mit dem Glüheisen, dem Paquelin'schen Brenner oder mit den chemischen Kauterien, deren Wirkung wir im 27. Kapitel schilderten, zerstören oberflächliche Tumoren und führen meist zu lebhafter Granulationsbildung. Besonders empfehlenswerth sind für Hautkrebse die Aetzpasta aus Kali oder aus Chlorzink (Landolf), für Papillome die Chromsäure und die Salpetersäure. Telangiektasien bringt man am besten durch das Glüheisen zur Schrumpfung, indem man dasselbe zunächst in der Peripherie wirken lässt (es genügt schon blosse Annäherung, nicht direkte Aetzung, um Gerinnung herbeizuführen) und in den nächsten Sitzungen die mehr central gelegenen Partien behandelt. — Für manche Tumoren, namentlich für den Lupus, wendet man Aetzstifte an, mit welchen man den Geschwulstboden durchstichelt.

Alles Nähere darüber besprechen wir im 2. Band der speciellen Chirurgie.

Sechste Abtheilung.

Die für den Chirurgen wichtigsten Krankheiten und Anomalien einzelner Organe.

---

37. Kapitel.

Die Anomalien der Gefässe.

Die Krankheiten der Gefässe, welche sich nach Traumen einstellen, haben wir in verschiedenen früheren Kapiteln besprochen, ebenso die nach Stichverletzungen eintretenden Aneurysmen (vgl. S. 189). Aehnliche Formveränderungen wie die letztgenannten finden aber auch ohne Trauma statt, und erheischen chirurgische Behandlung.

Die Venen können durch allerhand mechanische Verhältnisse, welche den Rückfluss des Blutes erschweren (Obliteration, Druck auf eine centrale Vene, Wirkung der Schwere, besonders in den Beinen), ferner durch gewebliche Veränderungen erweitert werden, sodass sie sogenannte Varices bilden. Die einfachste Form dieser Phlebektasie ist die spindelförmige resp. cylindrische, welche sich aber bald durch Schlängelung der Vene in die cirsoide (serpentine) umwandelt. Indem sich nun an den Umbeugungsstellen der gewundenen Vene sackartige Erweiterungen bilden, entsteht der eigentliche Varixknoten.

Die Folgen für das umgebende Gewebe äussern sich an Schleimhäuten durch hartnäckige Katarrhe, an der Haut durch ekzematöse Entzündungen, bräunliche Pigmentirung

(infolge von Diapedesis und Haematoidinbildung), in Oedem, endlich in plastischer Infiltration. Dieselbe führt entweder zur Verdickung der Haut oder bei kleinen Insulten zum Zerfall mit Geschwürsbildung, wie denn die Varicen des Unterschenkels eine häufige Ursache der dort auftretenden hartnäckigen Geschwüre bilden. Die Venenwand selbst ist verdickt, besonders die Adventitia. Durch Behinderung des Kreislaufes kommt es zu Gerinnselbildungen an den Venenklappen, woselbst häufig infolge von Verkreidung sogenannte Venensteine (Phlebolithen) entstehen. Nicht selten ist auch ein Platzen des Varix mit folgender Blutung. Schliesst sich die Oeffnung nur vorübergehend, so entsteht unter ungünstigen Umständen eine Varixfistel.

Die Behandlung der Varicen ist meist eine palliative, denn man ist selten in der Lage, das abnorme Druckverhältniss, dessen naturgemässe Ausgleichung die Varicen darstellen, zu entfernen. Einwickelungen mit Rollbinden von Baumwolle, Leinwand oder Kautschuk (Martin's Gummibinden) halten durch ihren gleichmässigen Druck die Varicen am besten in Schranken. Für Wohlhabendere empfehlen sich Gummistrümpfe, die aber häufig durch neue ersetzt werden müssen. Die Operationen einzelner Varixknoten durch subkutane Ligatur etc., ferner die künstliche Gerinnung durch Injektion von Liq. ferri sesquichlorati oder durch Applikation des Glüheisens nützen insofern nichts, als die Varicen immer multipel auftreten und der Eingriff selbst wegen der Möglichkeit einer Phlebitis oder einer Embolie nicht unbedenklich ist.

Bei den Arterien ist bemerkenswerth das Auftreten von Aneurysmen. Das sogenannte Aneurysma cirsoideum (vgl. S. 272) gehört mehr in das Gebiet der Neubildungen; das Aneurysma verum, mit dem wir es hier zu thun haben, ist noch nicht in genügender Weise betreffs seiner Entstehung aufgeklärt. Es kennzeichnet sich durch eine cylindrische, häufiger sackartige Erweiterung des Arterienrohres, welche mitunter zu enormer Grösse wachsen kann. Im Inneren dieses Sackes schlagen sich in der Regel Thromben nieder, welche einen geschichteten Bau zeigen, und zwar derartig, dass die ältesten Schichten trocken, fest und von

heller Farbe, die jüngeren weicher und feuchter, sowie von bräunlicher bis rother Farbe sind. Diese Thromben organisiren sich nicht, sondern bilden nur einen sehr unvollkommenen Schutz der Arterie, sodass bei dem schliesslichen Bersten der Haut des Sackes das Blut sich zwischen ihnen durch einen Ausgang wühlt und der Patient meist verblutet. — Diagnostisch ist das eigenthümliche Geräusch, welches das an der Rauhigkeit der Thromben sich reibende Blut hervorbringt, sowie die Pulsation von Bedeutung. Man vergleiche übrigens darüber S. 74, woselbst die Differentialdiagnose zwischen kaltem Abscess und Aneurysma angegeben ist.

Die gewöhnlichste Ursache eines Aneurysma ist eine Entartung der mittleren und inneren Arterienhaut, wie sie durch den sogenannten atheromatösen Process gegeben ist. Derselbe charakterisirt sich im ersten Stadium durch eine Hyperplasie dieser Arterienhäute, welche sich makroskopisch durch beetartige, weissliche Erhebungen, mikroskopisch durch reichliche Zellansammlung zwischen den Schichten der Intima, deren Endothel meist noch gut erhalten ist, zu erkennen giebt. Diese hyperplastischen Stellen fallen der Verfettung und der Verkalkung anheim, die Elasticität des Arterienrohres wird dadurch vermindert und die Disposition zu einer Herausdrängung der Adventitia gegeben, während die innere und mittlere Haut an diesen Stellen mehr und mehr schwindet. Damit ist das Aneurysma fertig.

Diese Atherose ist ein gewöhnlicher Vorgang im höheren Alter, führt aber durchaus nicht immer zu Aneurysmen. Vielmehr treten die letzteren sehr häufig im dreissigsten bis vierzigsten Jahre ein, und zwar an ganz beschränkten Stellen. Auffallend ist auch, dass Männer mindestens acht Mal so oft von einem Aneurysma heimgesucht werden, als Weiber. Zur Erklärung dieser merkwürdigen Thatsachen hat man vielerlei Gründe vorgebracht (Missbrauch von Alkohol, Ueberanstrengung bestimmter Körpertheile etc.), die aber keineswegs stichhaltig sind. Höchstens könnte der letztere für das häufige Aneurysma der Art. poplitea insofern verwerthet werden, als man sich vorstellen kann, dass Ueberanstrengung der Wadenmuskeln Stromhindernisse für die

Aeste der Poplitea abgiebt. Jedenfalls gehört zur Entstehung eines Aneurysma eine besondere Disposition, was schon daraus hervorgeht, dass in verschiedenen Ländern das Vorkommen dieser Erkrankung ein sehr verschiedenes ist, sodass z. B. die Engländer das grösste Kontingent dazu stellen.

Die Folgeerscheinungen sind ausser lokalen Druckwirkungen (nicht selten wird dadurch Usur von Knochen bedingt) und daraus resultirender Funktionsstörung besonders ausgedehnte Gerinnung, welche sowohl zur Embolie, als auch zu Gangrän der von der befallenen Arterie zu versorgenden Theile führt. Nicht minder gefährlich ist das Platzen des Sackes. Hieraus ergiebt sich die für alle Fälle zweifelhafte Prognose und als Indikation für die Therapie die völlige Entfernung oder mindestens Verödung des Aneurysma.

Die Verödung suchte Valsalva (vgl. S. 43) durch eine Reihe von Maassnahmen herbeizuführen, die gegenwärtig veraltet sind. Man wendet vielmehr jetzt zu diesem Zwecke an:

1) Koagulirende Mittel. Diejenigen, welche subkutan in das Aneurysma injicirt werden, bewirken leider häufig Entzündung mit Eiterung und Gangrän und sind deshalb weniger empfehlenswerth. Dagegen hat die Elektropunktur (vgl. S. 294) einige gute Erfolge aufzuweisen gehabt. Die Wirkung derselben ist theils thermisch, theils chemisch, und zwar bildet sich der Thrombus um die durch die heissen Nadeln verursachte kleine Eschara.

2) Compression der Arterie central von dem Aneurysma, da die Compression des Aneurysma selbst schmerzhaft und durch etwaige Loslösung von Gerinnseln gefährlich ist. Das Verfahren kann manuell oder instrumentell sein; auch die Hyperflexion lässt sich für einzelne Fälle verwenden. Alle diese Methoden haben wir im 5. Kapitel besprochen.

3) Unterbindung der Arterie dicht oberhalb des Aneurysma oder auch am Ort der Wahl in der Kontinuität. Den ersteren Modus (nach Anel) wird man als den sicheren vorziehen, wenn voraussichtlich keine Atherose des Gefässes da ist, die natürlich in der unmittelbaren Nähe des

Aneurysma am ausgesprochensten sein und zum Durchschneiden der Ligatur führen würde. Der zweite Modus (von Hunter angegeben) hat leider bald Kollateralkreislaufbildung zur Folge, sodass das Aneurysma wieder von Neuem zu pulsiren beginnt. Am unsichersten ist die Unterbindung peripher vom Aneurysma.

Die völlige Ausrottung des Aneurysma geschieht nach der von Syme wieder eingeführten Methode des Antyllus (derselbe lebte im 3. Jahrhundert). Nachdem man die Arterie central vom Aneurysma komprimirt hat (jetzt ist durch die Esmarch'sche Blutleere eine noch bessere Methode gegeben), spaltet man das Aneurysma, räumt alle Gerinnsel aus und unterbindet nun die beiden Arterienenden, welche man sich durch eingeführte Sonden zugänglich gemacht hat. Da meist noch einige kleinere Aeste in den Sack einmünden, sind auch diese noch zu unterbinden. Ist nun das Aneurysma nicht zu fest mit der Umgebung verwachsen, so schält man es aus derselben los; anderenfalls überlässt man es, wie eine entleerte Cyste, der Eiterung und Granulationsbildung. — Die Operation ist zwar durch Esmarch's Blutleere neuerdings sehr erleichtert, aber doch immer noch recht schwierig und gefährlich. So berechnete Rabe die Misserfolge bei den Operationen der Aneurysmen der Art. femoralis auf 53 %. Andere Aneurysmen zeigen wieder eine günstigere Prognose.

38. Kapitel.

Die Krankheiten des Knochensystems.

A. Rhachitis und Osteomalacie.

Die Rhachitis (englische Krankheit, Zwiewuchs, doppelte Glieder) beruht auf einer hochgradigen Wucherung des organischen Gerüstes der wachsenden Knochen bei ungenügender Kalkablagerung in denselben. Das Resultat davon ist, dass die wachsenden Knochen biegsam bleiben und sich zu Knickungen und Verkrümmungen geneigt zeigen, ferner dass

die zum Uebergang in Knochengewebe bestimmten Theile, also besonders die Epiphysenknorpel, eine erhebliche Verdickung und häufig auch eine Verschiebung erleiden. So kommen denn besonders folgende Veränderungen am rhachitischen Skelett vor:

1) Die Craniotabes, d. h. eine weiche Osteophytbildung zwischen Pericranium und Schädelknochen am Hinterkopf, welche durch den Druck, der einerseits durch das wachsende Gehirn, andererseits durch harte Unterlagen hervorgebracht wird, theilweise resorbirt werden, was zu förmlichen Defekten der Schädelknochen führen kann. Ueberhaupt pflegt der Schädel gegenüber dem Gesicht stark entwickelt zu sein, sodass die Höcker hervortreten und die Fontanellen weit offen bleiben.

2) Der Rosenkranz, d. h. die knollenförmige Auftreibung der Rippenknorpel (analoge Erscheinung wie die Epiphysenschwellung). In höheren Graden sind auch die seitlichen und vorderen Bogen der Rippen ausgeglichen und das Brustbein ist kielartig hervorgetrieben; eine Erscheinung, die man als Hühnerbrust (Pectus carinatum) bezeichnet.

3) Kyphotische und lordotische Verkrümmungen der Wirbelsäule (vgl. specielle Chirurgie).

4) Beckendeformitäten, die sich namentlich in Verkürzung der Conjugata aussprechen, da das Kreuzbein durch die Wirkung der Schwere weit in das Becken getrieben wird.

5) Verkrümmungen der unteren Extremitäten, namentlich des Unterschenkels.

6) Dispostion zur Entstehung von Plattfuss, Genu valgum und Genu varum, welche Deformitäten wir in der speciellen Chirurgie besprechen werden.

Da die Rhachitis eine Erkrankung des w a c h s e n d e n Knochens ist, kommt sie auch nur bei Kindern vor, vermag aber ihre Wirkungen, wenn sie nicht rasch geheilt wird, auch im späteren Lebensalter zu äussern. Man sieht dann nicht nur die entstandenen Deformitäten ausgebildet vor sich, sondern häufig auch eine erhebliche Sklerosirung der früher abnorm weichen Knochen. Dieselbe spricht sich besonders in dicken, höckerigen Schädeln und plumpen Schenkeln aus.

Da man die letzte Ursache der Rhachitis noch nicht kennt, haben sich auch alle Versuche, für die Therapie die Indicatio causalis und morbi zu erfüllen, fragwürdig erwiesen. Dies gilt besonders für die eine Zeit lang beliebte Einfuhr von Kalkpräparaten und von Phosphor. Wichtiger ist eine roborirende, reizlose Kost, genügende Hautpflege und Sorge für gute Luft. Die Verkrümmungen behandelt man erst nach Ablauf der Rhachitis. Glücklicherweise gleichen sich manche von ihnen, namentlich die der Unterschenkel, von selbst wieder aus, sobald der Process abgelaufen und das Individuum sonst kräftig ist. Ueber die bei den einzelnen Deformitäten einzuschlagende Behandlung können wir erst in der speciellen Chirurgie sprechen.

Im Gegensatz zu der Rhachitis steht die Osteomalacie. Auch sie hat allerdings Verkrümmungen, und zwar sehr erhebliche, zur Folge, aber dieselben entstehen nicht durch Wucherung eines weichen, wachsenden, sondern durch Resorption eines harten, fertig gebildeten Gewebes, d. h. durch direkten Schwund der Kalksalze, sodass der Knochen zunächst in Bindegewebe übergeführt wird, und schliesslich immer dünner wird, während das Knochenmark sich in eine sulzige Masse verwandelt. Der Process beginnt an den inneren Knochenschichten und setzt sich auf die äusseren fort. Der Kalk scheidet sich im Urin in grossen Mengen als oxalsaurer Kalk aus.

Die Krankheit ist in ihrer letzten Ursache noch nicht ergründet; eine feststehende Therapie giebt es ebenfalls nicht. Zuweilen erfolgt bei wenig fortgeschrittenen Fällen spontane Heilung. Merkwürdig ist das strichweise Vorkommen der Osteomalacie. In Deutschland ist besonders die oberrheinische Tiefebene davon heimgesucht, während andere Gegenden keinen einzigen Fall aufweisen.

B. Entzündungen am Knochensystem.

Unter diesem Sammelnamen umfasst man eine Reihe verschiedenartiger Processe, die zwar häufig kombinirt vorkommen, die wir aber besser nach ihrer anatomischen Gruppirung einzeln besprechen.

1) Die **Periostitis**, die Entzündung jener reichlichen Schicht lockeren Zellgewebes, das, von zahlreichen Gefässen durchzogen, auf der von den Anatomen Periost genannten, weissglänzenden, derben, den Knochen unmittelbar umgebenden Haut aufliegt, ist entweder eine akute oder eine chronische. Die erstere Form hat oft keine bekannte Gelegenheitsursache, oft ein scheinbar unbedeutendes Trauma, tritt meist bei jüngeren Individuen auf und zwar vorzugsweise an den langen Röhrenkochen.*) Sie beginnt mit heftigem Fieber und mit unerträglichem Schmerz in der betroffenen Extremität. Dieselbe fängt an zu schwellen, sich zu röthen, wird unbeweglich und verträgt nicht die leiseste Berührung. Diese Symptome sind die Zeichen einer erheblichen Infiltration in dem oben geschilderten Zellgewebe, welches der Chirurg mit zum Periost rechnet. In manchen Fällen kommt nun durch Resorption dieses Exsudates völlige Rückbildung zu Stande; in den meisten schreitet aber die Infiltration fort und ein grosser Theil des Periostes vereitert. Während dieser Zeit besteht natürlich fortdauernd hohes Fieber mit erheblichen Allgemeinerscheinungen, zuweilen auch mit Durchfällen. Etwa nach 2—4 Wochen hat der Eiter durch die starken Fascien hindurch sich einen Weg nach der Haut gebahnt, sodass man an den fluktuirenden Stellen einschneiden kann. Diese Incision eher zu machen, als bis man deutliche Fluktuation fühlt, ist nicht räthlich, da sich die Abscesswand dann nicht genügend abgekaspselt hat und demnach leicht Zersetzungsprocesse in dem umliegenden Gewebe die Folge der Incision sind. Führt man den Finger in die nach mehreren Richtungen hin zugänglich gemachte Abscesshöhle, so findet man den Knochen mehr oder weniger ausgedehnt blossliegend und theilweise abgestorben, da seine Ernährungswege verloren gingen. Die Ausdehnung dieser Nekrose ist von der Ausdehnung der Periostitis abhängig. Die Heilung erfolgt nun dadurch, dass nach Ausstossung eventuell künstlicher Entfernung (vgl. folgenden

*) Die akute Periostitis einer Phalanx bezeichnet man als Panaritium periostale. Dasselbe bietet, nur graduell verschieden, dieselben Erscheinungen dar und führt meist zum Verlust der Phalanx.

Abschnitt) alles Nekrotischen der Herd sich schliesst, was meist Monate dauert.

Wir sehen aus diesem Verlauf, dass die akute Periostitis sich pathologisch genau so verhält, wie ein Abscess in den Weichtheilen, nur dass die Wirkungen hier verderblicher sind, weil infolge der Absperrung der Ernährung ein Stück Knochen verloren geht. Auch die Ursache der akuten Periostitis ist dieselbe, wie die eines Abscesses: sie besteht in der Einwanderung eitererregender Mikrokokken. Diese Einwanderung fand entweder am Ort der Verletzung selbst statt (z. B. bei komplicirten Frakturen, die nicht aseptisch behandelt wurden), oder sie ist fortgeleitet durch eiterige Entzündung der Umgebung, oder sie wurde durch Verschleppung von irgend einer anderen Körperstelle bewirkt. Auf diese Weise entstehen die „metastatischen“ Beinhautentzündungen im Gefolge von Typhus, Scharlach, Pyämie etc., ferner die Periostitiden nach unbedeutenden Verletzungen, welche einen kleinen Bluterguss im Periost hervorbrachten, in welchen, als in einen Locus minoris resistentiae, die durch einen unglücklichen Zufall in den Kreislauf gerathenen Spaltpilze einwanderten.

Ist nun schon diese akute Form durch ihr hohes Fieber etc. lebensgefährlich, so ist dies in noch höherem Maasse der Fall bei der mit rascher Verjauchung einhergehenden Periostitis acutissima sive maligna. Dieselbe kommt gemeinsam mit der nachher zu besprechenden Osteomyelitis auf septischer Grundlage vor. Bei ihr pflegt meist jede Therapie vergeblich zu sein, während es mitunter gelingt, die einfach akute Form, wenn sie zeitig diagnosticirt ist, durch Bestreichung des ganzen Gliedes mit Jodtinktur, Auflegen von Eis und Darreichung von Kalomel in ihrer Entwickelung aufzuhalten, oder durch sachgemässe, antiseptische Eröffnung und Behandlung des Eiterherdes zu besserem Abschluss zu bringen.

Die chronische Periostitis verläuft in drei verschiedenen Bildern, die sich aber häufig, zumal bei skrophulösen Individuen, an demselben Herd nebeneinander vorfinden. Subjektiv besteht meist wenig Schmerz, äusserlich bemerkt man nur eine mässige Auftreibung. Der Sitz aller

dieser Formen sind besonders die der Oberfläche näher liegenden Knochen.

a) Die Periostitis fibrosa kennzeichnet sich durch Umwandlung des Periostes in eine derbe Schwarte, welche innig mit dem Knochen zusammenhängt. Sie kommt besonders in der Nähe von Geschwüren mit kallösen Rändern vor.

b) Die Periostitis ossificans zeichnet sich durch Neubildung von Knochengewebe aus (Osteophytenbildung). Der Vorgang ist derselbe wie bei der Kallusbildung, die Erscheinungsform aber eine sehr mannigfache. Man sieht sammetartige, zottige, blättrige, griffelähnliche Formen bis zu den kühnsten stalaktitenartigen, welch' letztere besonders in der Nähe chronisch entzündeter Gelenke vorkommen, wo auch das Bindegewebe der Nachbarschaft (Parostitis) mit an dem Processe theilnimmt.

c) Die Periostitis purulenta chronica kennzeichnet sich durch äusserst langsame, meist mehrere Monate dauernde, kaum schmerzhafte Bildung eines kleinen Eiterherdes, der auffallend dünnen, flockigen Eiter entleert, worauf sich eine schwammige Granulationsbildung einstellt, in der man Tuberkel nachweisen kann. In der Regel wird auch der Knochen mit in diesen Process hineingezogen (vgl. Karies im folgenden Abschnitt). Diese Form ist besonders bei skrophulösen Personen häufig. Es kommt dann vielfach in der Umgebung der eitrigen Stelle zu Osteophytenbildung, sodass man diese Formen mit einem Geschwür vergleichen kann, das kallöse Ränder besitzt.

Die Therapie der chronischen Periostitis fällt mit der der Ostitis und Karies zusammen.

2) Die **Ostitis** kommt, wenn wir den Entzündungsbegriff streng fassen, als eigentliche akute Knochenentzündung nicht vor, denn die entzündlichen Veränderungen der Knochen haben ihren Sitz in den Markräumen und sind an die Gefässe gebunden (vgl. S. 223), während das Knochengerüst nur eine passive Rolle spielt. Aber aus praktischen Gründen wird man doch immer die von den feinen Markräumen des Knochengewebes ausgehenden Entzündungen unter dem Begriff „Ostitis" zusammenfassen und sie von dem im Pe-

riost und im Markkanal ablaufenden unterscheiden. Die Ostitis verläuft in folgenden Hauptformen:

a) Die rareficirende Ostitis (entzündliche Osteoporose) ist ein dem physiologischen Vorgang der Markraumbildung analoger Process und beruht auf der Wucherung eines kleinzelligen, gefässreichen Granulationsgewebes, während dessen Entwickelung die Knochensubstanz einschmilzt. Der Einschmelzungsprocess ist in seiner letzten Ursache noch nicht bekannt — es scheint eine chemische Umwandlung der Kalksalze in ein milchsaures Kalkpräparat der eigentlichen Schmelzung vorherzugehen. Das Resultat derselben sind oft eigenthümliche bogenförmige Ausschnitte, die Howship-schen Lakunen, die wahrscheinlich den Sitz von Osteoklasten anzeigen, während sie von anderer Seite als durch den Druck der andrängenden Granulationskuppen oder Gefässschlingen entstanden erklärt werden. Den ganzen Vorgang nennt Volkmann die „lakunäre Korrosion“.

Derselbe tritt dann ein, wenn das Knochengewebe zu gleicher Zeit mit den Kalksalzen schwindet. Bleibt es aber noch eine Zeit lang in diesem von Kalksalzen freien Zustand bestehen, wobei dann die betroffenen Knochen enorm leicht werden und das Knochenmark sich ebenfalls zellig infiltrirt, so nennt man den Zustand Halistiresis oder Ostitis malacissans. Er geht nur bei jüngeren Individuen in Heilung über; sonst erheischt er meist die Amputation, namentlich wenn er in den Diaphysen auftritt.

Wenn sich die rareficirende Ostitis im Inneren eines spongiösen Knochens etablirt, so geschieht dies meist unter dem Bilde der Ostitis interna caseosa. Dieselbe ist namentlich in den Fusswurzelknochen und Wirbelkörpern ziemlich häufig. Schon früher fasste man diese Form ohne Weiteres als Knochentuberkulose auf, da sie nur bei skrophulösen Individuen vorkam und man in einer grossen Zahl von Fällen käsige Ablagerungen fand. Die neueren Untersuchungen haben diesen Befund bestätigt. Man fand in dem mehr oder weniger gewucherten Granulationsgewebe echte Tuberkelknötchen, sodass man annehmen muss, dass die käsigen Produkte, welche sich in diesen Knochen finden, durch Zerfall von Tuberkeln entstanden seien. Sonst bieten

diese Knochen ganz das Bild einer rareficirenden Ostitis, die sich nur hier durch Verkäsung etwas modificirt. Tritt sie in den Wirbelkörpern auf, so nennt man sie Spondylarthrokace. Wenn ein oder mehrere Wirbelkörper durch diesen Process geschwunden sind, sinkt die Wirbelsäule nach vorn zusammen, die nicht mitafficirten Dornfortsätze biegen sich nach hinten aus und es entsteht die „Pott'sche Kyphose". Tritt der Process an den kleinen Röhrenknochen der Phalangen oder des Metakarpus auf, so nennt man ihn Pädarthrokace. An diesem Namen ist aber nur die erste Silbe richtig, denn der Process kommt allerdings fast nur bei Kindern vor, hat aber mit dem Gelenk nichts zu thun.

Eine besondere Modifikation desselben ist die Spina ventosa der Phalangen. Sie ist charakterisirt durch eine gleichmässige, fast schmerzlose Anschwellung dieser kleinen Röhrenknochen, welche dadurch eine flaschenähnliche Form annehmen, und kommt derartig zu Stande, dass im Inneren eine rareficirende Ostitis stattfindet, während von aussen eine ossificirende Periostitis immer neue Knochenschalen um die durch die Ostitis aufgelösten Massen lagert. Bei allen diesen Formen pflegt sich schon frühzeitig Eiterung einzustellen. Dieselbe kann, wie in Weichtheilen, nur einfach eine Infiltration oder auch eine Abscessbildung sein, je nach der Steigerung der Entzündung oder der Widerstandsfähigkeit des Individuums. Hier kommt es dann zur Mitbetheiligung des Periostes und zu den früher geschilderten kalten und Congestionsabscessen, wie sie besonders von den Wirbeln aus entstehen. In anderen Fällen wird wieder der spongiöse Knochen ohne eine Spur von Eiterung lediglich dadurch aufgelöst, dass ihn eine interstitielle, schwammige Granulationsmasse durchwächst. Klinisch bezeichnet man die erstere Form als Ostitis interna suppurativa, die zweite als Ostitis interna granulosa seu fungosa. Die gewöhnliche Folge der letzteren ist eine Verschiebung der davon ergriffenen Knochen durch Muskelzug, sodass z. B., wenn der Process in den Fusswurzelknochen verläuft, Aehnlichkeit mit einem Klumpfuss entstehen kann.

Aehnlich sind die Verhältnisse in den Röhrenknochen,

nur dass es hier, wenn Eiterung eingetreten ist, häufig auch zu einer Loslösung von Knochenstückchen in toto, zu einer sogenannten Caries necrotica centralis kommt. Die Ursache davon ist aus dem Bau der kompakten Knochen leicht abzuleiten.

Das Vorkommen der rareficirenden Ostitis ist ein ziemlich häufiges. Sie tritt, wie erwähnt, auf unter dem Einfluss der Skrophulose und Tuberkulose (und dann meist kombinirt mit Karies) oder auch im Anschluss an Periostitis. Sie kann übrigens auch die Heilung von Knochendefekten vermitteln, indem der denselben benachbarte Knochen durch Wucherung des Markgewebes rareficirt wird und schliesslich das neugebildete Markgewebe sich in Knochensubstanz umwandelt. Sie ist es auch, welche die Loslösung nekrotisch gewordener Knochenstücke (vgl. Abschnitt C) vermittelt. Endlich erfolgt auch die Rückbildung des überschüssig gebildeten Kallus unter dem Bilde einer rareficirenden Ostitis.

b) Die Osteosklerose oder kondensirende Ostitis ist das gerade Gegentheil der ersten Form, denn sie führt zur Knochenneubildung, zur Umwandlung der schwammigen Substanz in kompakte. In ihren geringeren Graden ist sie einfach ein reaktiver Vorgang, so namentlich in der Umgebung von Knochenabscessen und als Ausgang der verschiedenen Formen der rareficirenden Ostitis. Man nennt sie dann restituirende Osteosklerose. Mitunter aber tritt sie in Röhrenknochen oder in den Knochen des Gesichts (sogenannte Leontiasis ossium) ohne voraufgehende Rarefikation auf; sie führt dann zur Ausfüllung der Markhöhle und der Havers'schen Kanäle und zu Auflagerungen von Knochensubstanz.

c) Die Ostitis gummosa seu syphilitica wurde von Volkmann noch als eine besondere Art hingestellt. Sie scheint fast immer vom Periost aus zu beginnen und äussert sich zunächst als Verdickung desselben und der Gefässadventitia. Durch ihre weitere Ausbreitung verdrängt sie die benachbarte Knochensubstanz, sodass unregelmässige, kleine Defekte des Knochens entstehen (wurmstichiges Aussehen desselben), welche durch Gummagewebe ausgefüllt sind. Das Hauptcharakteristikum ist nun die Osteo-

sklerose der Umgebung, welche im Verein mit einer ossificirenden Periostitis die gummöse Stelle durch einen Kranz wallartiger älterer und jüngerer Osteophytenbildungen einschliesst. Diese Formen kommen besonders am Schädel, an der Tibia, dem Brust- und Schlüsselbein, sowie dem Schulterblatt vor.

3) Die **Osteomyelitis** ist nicht nur häufige Kombination, sondern auch vielfach der Ausgangspunkt der vorher geschilderten Knochenaffektionen. So sehen wir z. B. die Ostitisformen, namentlich in den spongiösen Knochen, vom Markgewebe ausgehen. Man benennt aber als Osteomyelitis nur diejenigen Formen, bei denen die Affektion des Markes das Hauptsächlichste ist. — Die gefährlichste und leider auch häufigste Form der Osteomyelitis ist die zuerst von Chassaignac als spontane diffuse Osteomyelitis oder „Typhus des membres“ beschriebene, später theils als spontane Epiphysenlösung, theils als maligne Osteomyelitis benannte, jetzt allgemein als „primäre infektiöse Knochenmark- und Knochenhautentzündung“ (Lücke) bezeichnete Form.

Schon bei der Benennung haben wir angedeutet, dass auf den Begriff „infektiös“ gegenwärtig mit Recht das Hauptgewicht gelegt wird. Pasteur hatte bereits den Kokkus der Furunkel als identisch mit dem der Osteomyelitis angesprochen, was durch Rosenbach, Krause u. A. bestätigt wurde. Es ist dies der gelbe und der weisse Staphylokokkus. Es kommen ferner Fälle vor, wo Osteomyelitis im Anschluss an und in offenbarer Abhängigkeit von anderen Infektionskrankheiten (Typhus, Scharlach etc.) eintritt, bei welchen eine Mischinfektion des Staphylokokkus mit dem spezifischen Krankheitsgifte stattgefunden hatte. Jedenfalls ist der Hergang der, dass das im Blute kreisende Virus sich an einem irgendwie in seiner Widerstandsfähigkeit geschwächten Punkte, z. B. einem kleinen Blutgerinnsel, das infolge einer oft unbedeutenden Kontusion eines Knochens eintrat, festsetzt und dort seine verderblichen Wirkungen entfaltet. (Vgl. S. 141.) Eine Analogie hierzu bildet die Osteomyelitis der Perlmutterdrechsler. Hier dringt das in den feinsten Staubtheilchen enthaltene

Conchiolin durch die Lungen in den Körper ein, wird dann durch den Blutstrom verschleppt und gelangt in die Epiphysenlinie des wachsenden Knochens (die Krankheit tritt nur bei jüngeren Individuen auf), wo es in den dort zahlreich vorhandenen Endschlingen der Kapillaren haften bleibt und nun die charakteristische Perlmutterdrechsler-Osteomyelitis (Gussenbauer) hervorbringt, die übrigens bald wieder zurückgeht, weil die betroffenen Individuen ihre schädliche Thätigkeit aufgeben. Ganz analog verhält sich nun auch der Hergang bei der infektiösen spontanen Osteomyelitis. Auch diese befällt vorzugsweise jugendliche Personen, und zwar immer deren Knochenmark im spongiösen Theile des Knochens an den Diaphysenenden. Am häufigsten erkrankt derjenige Knochen, der am raschesten wächst: der Oberschenkel. Ihm folgen Tibia, Oberam und Radius, aber auch die platten Knochen und die Diaphysen können erkranken. In der Regel tritt die Krankheit isolirt in einem Knochen auf, zuweilen aber auch in multiplen Herden. Der anatomische Hergang ist der, dass infolge Auswanderung von Eiterzellen sich konfluirende Herde bilden, die das normale Markfett verdrängen, welches theils durch die Venen entweicht und Fettembolie hervorbringt, theils sich dem Eiter beimischt. Der weitere Verlauf hängt ganz davon ab, in welchem Umfange die Ernährungsstörung Platz gegriffen hatte und namentlich, ob die Ernährung des Knochens in irgend einer Weise Noth gelitten hatte.

Im günstigsten Falle kommt es nur zu einem Knochenabscess. Es sind das die Fälle bei älteren Leuten, wo nur das Mark der Diaphyse betheiligt war. Derartige Abscesse können zuweilen Jahre lang bestehen; meist aber kommt es zu einer mehr oder weniger bedeutenden Störung der Ernährung des Knochens. Die Folgezustände sind dann verschieden, je nachdem die Epiphysengegend oder die Diaphyse ergriffen war. Ist z. B. das Mark im spongiösen Theile nächst der Epiphysenlinie des Schulter- oder Hüftgelenks gänzlich vereitert, so tritt oft schon in wenigen Tagen Lösung der Epiphysen (glücklicher Weise nicht immer mit Nekrose) ein. Der Epiphysenknorpel kann dabei selbst mit vernichtet werden, wodurch das Wachsthum

aufhört und auch der unberührt gebliebene Gliedabschnitt infolge von Unthätigkeit der Atrophie verfällt. Dieses Befallensein der Epiphysenlinie ist besonders häufig an den platten Knochen, dem Schulterblatt und Becken. Da die einzelnen Knochen des letzteren in der Pfanne zusammenstossen, so kommt es dann häufig zur Vereiterung des Hüftgelenks.

An den Röhrenknochen ist glücklicher Weise das Ergriffensein der Diaphyse häufiger. Erstreckt sich die Eiterung auf die ganze Dicke des Markes und des Knochens, so folgt Ablösung des Periostes, und da hierdurch der Knochen seiner Ernährung beraubt wird, Nekrose desselben in grösserem oder geringerem Umfange. Den abgelösten nekrotischen Theil bezeichnet man, wie S. 99 erwähnt, als Sequester. Von dem Hergang bei der Sequesterbildung und von der Entfernung desselben wird weiter unten (S. 316) die Rede sein.

Der klinische Verlauf der Osteomyelitis ist sehr verschieden. Ging eine Verletzung vorher, so pflegen 2 bis 3 Tage später Schmerzen und Fieber schon da zu sein. Zuweilen dauert es auch länger. Schwerere Fälle beginnen gewöhnlich mit Schüttelfrost. Im Laufe der nächsten Tage entsteht sodann Schwellung und das Gefühl, als sei das Glied an der betreffenden Stelle gebrochen. Das Fieber nimmt meist einen typhösen Charakter an und steht in keinem Verhältniss zu der Grösse des betroffenen Körpertheiles. Kleine Herde verlaufen zuweilen mit sehr hohem Fieber, während umfängliche Herde zuweilen nicht über 30^0 verursachen. Hat sich nun der Eiterherd entwickelt, so sucht man ihn, sobald es ohne schwere Nebenverletzung möglich ist, zu eröffnen, worauf eine Zeit lang Schwellung und Fieber abnimmt. Sodann aber beginnt eine reaktive Infiltration der Weichtheile um den Knochen und die demarkirende Entzündung um die abgestorbenen Theile desselben, was natürlich ebenfalls unter Fieber geschieht. Hat sich nun der Sequester gelöst und die Todtenlade gebildet, so beginnt erst die Möglichkeit einer energischen und zielbewussten operativen Behandlung (vgl. Abschnitt C).

Noch sei des Verhaltens der Gelenke bei Osteomyelitis

gedacht. Volkmann unterscheidet früh und spät auftretende Gelenkentzündungen bei Osteomyelitis. Dieser Unterschied ist darin begründet, dass bei Ergriffensein der Epiphysengegend natürlich das nächste Gelenk eher in den Process hineingerissen wird, als bei Ergriffensein des Schaftes. Namentlich das Hüftgelenk, in welchem die Epiphysenlinie zwischen Schenkelschaft und Kopf gelegen ist, wird immer frühzeitig erkranken, wenn der Krankheitsherd in der Nähe dieser Epiphyse gelegen ist. Anders liegen die Verhältnisse am unteren Ende des Oberschenkels, wo die Epiphysenlinie nicht innerhalb des Kniegelenks verläuft.

Soviel von der spontanen, meist nach einer scheinbar ganz unbedeutenden Kontusion eintretenden Form der akuten Osteomyelitis.

Die traumatische Osteomyelitis fand sich vor Lister sehr häufig ein nach komplicirten Knochenbrüchen und Amputationen. Der anatomische Befund war wie bei der vorigen Form: das anfangs röthliche, geschwollene Mark nahm durch Aufnahme von Eiterzellen eine gelblich-weisse Farbe an, und an einzelnen Stellen floss der Eiter zu kleineren oder grösseren Herden zusammen. Besonders gefährlich und leider sehr häufig war aber die Verjauchung. Wir sprechen hier überall im Präteritum, weil diese Form infolge der verbesserten Fraktur- und Wundbehandlung wohl nicht mehr vorkommt,

Die chronische Osteomyelitis bildet mitunter einen erwünschten Ausgang der akuten spontanen Form, und zwar besonders dann, wenn frühzeitig Nekrose eintrat und der Process sich begrenzte. Die Folge ist dann in der Regel eine ossificirende Periostitis, welche meist erhebliche Verdickung des betroffenen Knochens herbeiführt.

C. Karies und Nekrose.

Die obige kurz gehaltene Darstellung der Entzündungen am Knochensystem zeigt uns eine Menge verschiedener Krankheitsformen, deren Specialisirung leicht den Anfänger verwirrt. Gleichwohl sind die Vorgänge, generell betrachtet, höchst einfach, wenn man sie mit den analogen Vorgängen

am Bindegewebe vergleicht. Denken wir uns zunächst einmal vom Knochen die Kalksalze und das Knorpelgewebe weg, so sehen wir in dem die Havers'schen Kanäle der kompakten und in dem die Maschen der spongiösen Knochen auskleidenden Bindegewebe genau dieselben Vorgänge wie in dem Bindegewebe der Weichtheile. Rubriciren wir ferner jede der einzelnen Arten von Ostitis unter die beiden Hauptformen der rareficirenden und der sklerosirenden, mit anderen Worten, in Zerfall und Neubildung, so gewinnen wir bald eine klare Uebersicht über die so komplicirt scheinenden Vorgänge. Zwei Begriffe sind es nun noch, die wir theils als Begleit-, theils als Folgeerscheinung bei den besprochenen Processen erwähnten, aber noch nicht näher beschrieben, nämlich die Karies und Nekrose.

Die Karies verhält sich zur Ostitis genau so wie das Geschwür zur Entzündung; das Charakteristische ihres Auftretens liegt in dem unter dem Einfluss des Tuberkel-Bacillus vor sich gehenden molekularen Zerfall der davon betroffenen Knochen. So geht denn auch die Karies nicht nur hervor aus einer primären Ostitis oder Osteomyelitis oder Periostitis, sondern auch als Anschlusserscheinung aus einem Entzündungs- oder Geschwürsprocess der angrenzenden Weichtheile, insbesondere auch der Gelenke. Sie kann also ebenso eine im Innern eines Knochens verlaufende Erkrankung sein wie eine auf der Knochenoberfläche einhergehende (Karies interna und externa). Führt sie ausnahmsweise zur Nekrose kleinerer Knochenpartien, hat aber im Uebrigen deutlich den Charakter eines molekularen Zerfalles, so nennt man sie Karies necrotica.

Dem Grade resp. den einzelnen Erscheinungen nach unterscheidet man ferner eine Karies simplex, fungosa und caseosa. Die erstere Form entspricht dem Ulcus simplex der Weichtheile; sie tritt besonders an Gelenkenden auf, deren Knorpelüberzug durch chronische Entzündungen zerstört wurde, ferner an Knochenstücken, auf welche eine Periostitis übergegriffen hatte. — Die K. fungosa ist eine Steigerung der rareficirenden Ostitis, besonders der mit reichlicher Granulationsentwickelung einhergehenden Form. Es können in ihrem Verlauf ganze Strecken des Knochen-

gewebes durch diese Granulationen ersetzt werden, doch macht sich später die regressive Metamorphose geltend. Infolge der Eiterung kommt es dann zu allmählichem Durchbruch der Weichtheile, und ein fistulöser Gang, dessen Wandung mit schlaffen Granulationen austapezirt ist, führt zu dem kariösen Herd, welcher für die Sondirung das charakteristische Gefühl eines mässig harten Körpers mit zerklüfteter Oberfläche darbietet. — Die K. caseosa endlich ist eine gesteigerte käsige Ostitis mit geschwürigem Zerfall des Knochens. Bei ihr entstehen durch Erweichung käsiger Ablagerungen förmliche Kavernen, die man mit der Sonde leicht entdeckt. Auffallend ist übrigens, dass dieser Form die allgemeine Tuberkulose seltener folgt, als der fungösen Form.

Die Heilung dieses Knochendefektes erfolgt ganz ähnlich wie die der Weichtheile durch Granulationsbildung, welche hier vorzugsweise von dem Gewebe der Markräume der spongiösen und dem der Havers'schen Kanäle der kompakten Knochen ausgeht. Die abgestorbenen Theile müssen vorher abgestossen werden. Ein Umstand fehlt jedoch aus mechanischen Gründen — nämlich die Retraktion, welche bei den Weichtheilen so sehr den definitiven Schluss eines Defektes beschleunigt. Da also der ganze Defekt eines Knochens durch Granulationen gedeckt wird, und überdies noch Verknöcherung eintreten muss, dauert hier die Heilung wesentlich länger.

Diesen Vorgang sucht die Therapie zu unterstützen. Das beste uns zu Gebote stehende Mittel ist immer das Auskratzen mit dem scharfen Löffel (évidement), wodurch nicht nur alles nicht Lebensfähige entfernt, sondern auch ein kräftiger Reiz zur Granulationsbildung gesetzt wird. Die trübgelbe Farbe der kariösen Knochentheile, welche namentlich bei künstlicher Blutleere deutlich hervortritt, ist hierbei der Führer für den Operateur. Aber auch die schwammigen Granulationen der Umgebung müssen sorgfältig entfernt werden. Hält der Patient bei guter Kost die nöthige Ruhe ein, so kann man einen Versuch mit der neuerdings empfohlenen Schmierseife machen, welche nach mehrmonatlicher Anwendung durch Alkalisirung der Milchsäure heilend wirken soll. Ist aber der Patient ein ge-

schwächtes Individuum, so wird es sich empfehlen, den Krankheitsherd aus dem Körper zu entfernen, also eine Exstirpation, Resektion oder Amputation vorzunehmen. — Das therapeutische Handeln ist bei diesen Knochenaffektionen so sehr Sache der Erfahrung und bedarf so dringend einer Individualisirung der Fälle, dass sich allgemeine Regeln ausser den genannten darüber kaum aufstellen lassen. Da derartige Patienten das Hauptkontingent zu den Insassen der chirurgischen Kliniken stellen, hat man überdies zu Beobachtungen in dieser Richtung reichlich Gelegenheit, zumal man den einzelnen Patienten oft Jahre lang vor Augen hat. Wir erwähnen nur noch, dass es wegen etwaiger Amyloidentartung der Nieren, die ja gern bei längeren Eiterungen besonders des Knochensystems auftritt, gerathen ist, von Zeit zu Zeit den Urin auf Eiweiss zu untersuchen, und die Diät möglichst roborirend einzurichten.

Wir kommen nunmehr zur Nekrose der Knochen. Dieselbe stellt den örtlichen Tod grösserer oder kleinerer Knochenpartien infolge von thrombotischem Abschluss der Ernährung dar, und kommt daher viel häufiger an den weniger reichlich vaskularisirten kompakten Knochen vor, als an den spongiösen, welche vorzugsweise der Karies anheimfallen. Die gewöhnlichsten Ursachen derselben sind akute eiterige Periostitis und Osteomyelitis (die sogenannte Commotionsnekrose, welche infolge einer durch die Nerven vermittelten Ernährungsstörung nach Erschütterungen auftreten soll, ist noch nicht sicher erwiesen). Zuweilen treten im Anschluss an Typhus u. s. w. multiple Nekrosen thrombotischen Ursprungs an vorher gesunden Knochen auf. Ferner können eiterige und geschwürige Processe der Umgebung durch Uebergang auf das Periost eine Nekrose bewirken, wie z. B. die Nekrose der Nasenknochen meist aus syphilitischen Geschwüren der Schleimhaut, die in die Tiefe fortschreiten, entsteht. Selten ist eine „Inanitionsnekrose“ (Volkmann) im Gefolge erschöpfender Krankheiten.

Nach der Ausdehnung unterscheidet man partielle und totale Nekrosen, von denen wir der Einfachheit wegen zunächst die erstere besprechen. Es sei z. B. durch eine akute Periostitis oder Oesteomyelitis der Theil *a* des Knochens

ausser Ernährung gesetzt und abgestorben, so wird er durch eine demarkirende Entzündung und Eiterung von der lebendigen Umgebung losgelöst. Diese Demarkation ist anatomisch als eine granulirende rareficirende Ostitis zu bezeichnen, wobei der Knochen der Demarkationslinie entsprechend durch lakunäre Resorption eingeschmolzen wird. Rings um ihn bildet sich also Eiter, welcher bei *d* einen Ausweg nach aussen, eine sogenannte Kloake gebildet hat. Zugleich fängt aber das übrig gebliebene Periost bei *c* auf beiden Seiten an zu ossificiren und bildet so eine feste „Todtenlade" um den lose im Eiter schwimmenden „Sequester". Wird nun der letztere entfernt, so schliesst sich allmählich

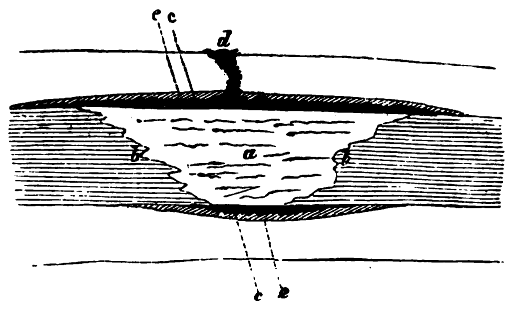


Fig. 9.

im Laufe einiger Monate die Höhle durch Granulationen und endlich verwächst auch die Kloake.

Die totale Nekrose ist hiervon nur graduell verschieden; bei ihr kommt es zur Sequestrirung der ganzen Diaphyse eines Knochens, und mitunter sogar zur Vereiterung einer oder beider Epiphysen. Im letzteren Falle ist eine Knochenneubildung nicht möglich. Im ersteren aber erfolgt sie wie bei der partiellen Nekrose Hand in Hand gehend mit der Lösung des Sequesters. Da das Vorhandensein des letzteren den Hauptreiz für die Knochenneubildung abgiebt, thut man gut, ihn nicht eher zu entfernen, als bis seine völlige Loslösung erfolgt und die Todtenlade genügend fest ist. Sobald dieser Zustand (was bis zu einem Jahr dauern

kann) eingetreten, ist aber die Entfernung des Sequesters dringend angezeigt, denn die Höhle kann sich nicht eher schliessen, und eine Schmelzung des Sequesters würde mehrere Jahre in Anspruch nehmen.

Etwas modificirt ist der Vorgang der Nekrose bei platten, spongiösen Knochen. Abgesehen davon, dass hier akute Periostitis selten und die Ausdehnung der Nekrose meist geringer ist, herrscht hier auch die Neubildung nicht so vor. Vielmehr kommt es, nachdem der Sequester durch eine rareficirende Ostitis gelöst ist, zu einer Abhebung desselben ohne wesentliche Knochenneubildung in der Umgebung, also ohne Todtenlade, und der Defekt schliesst sich durch Granulationen. Dieser Vorgang ist häufig bei Syphilis.

Einige Besonderheiten bietet auch die sogenannte Phosphornekrose, d. h. eine durch längere Einwirkung von Phosphordämpfen auf das durch kariöse Zähne zugänglicher gemachte Periost der Kiefer hervorgebrachte Nekrose, wie sie noch heute in den Phosphorzündholzfabriken, namentlich in Thüringen, vorkommt. Die primäre Periostitis, welche hier zur Nekrose führt, ist eine ossificirende, sodass im Anfangsstadium der Knochen stark aufgetrieben und sehr fest ist. Bald aber stellt sich zwischen diesem neugebildeten und dem alten Knochen Eiterung ein, die dann im Laufe mehrerer Monate zur Nekrose mehrerer Partien oder auch zu jauchiger Ostitis führt. Ueber die Behandlung derselben vgl. specielle Chirurgie 4. Kap.

Die Diagnose der centralen Nekrosen (oberflächliche sind leicht zu erkennen) stellt man zunächst aus der meist bedeutenden Verdickung des Knochens, sowie aus den Fistelgängen. Führt man in die letzteren eine metallene Sonde ein, so stösst man auf den harten, bei der Berührung klingenden Sequester. Derselbe besitzt eine glatte Oberfläche und ist vermöge seiner Blutleere von weisser Farbe, die von dem rosigen Schein des umgebenden wachsenden Knochens lebhaft absticht. Unbedingt nöthig ist, dass man die Beweglichkeit des Sequesters feststellt (entweder mittels zweier Sonden von zwei verschiedenen Fistelgängen aus oder mittels Kornzange), wobei noch zu bemerken, dass zuweilen eine Einklemmung ganz beweglicher Sequester stattfindet. —

Eine Verwechselung der Nekrose wäre möglich mit centralen Knochengeschwülsten und Knochenabscessen, sodann auch mit Karies. Die kariösen Sequester sind aber bröckligweich und käsig (vgl. den Gegensatz zu oben), auch ist der Eiter bei diesen Processen mehr käsig und dünnflüssig und die Fistelgänge von missfarbigem Aussehen, während bei echter Nekrose die Granulationen frisch aussehen und der Eiter schleimig-dicklich ist. Endlich ist noch die Anamnese von Wichtigkeit, insofern der Nekrose ein akuter Entzündungsprocess meist an den langen Röhrenknochen vorausging, während die tuberkulösen Erkrankungen chronisch und vorzugsweise in den Epiphysen und den spongiösen Knochen verlaufen.

Die Behandlung der Nekrose im Allgemeinen hat den natürlichen Vorgang zu unterstützen und durch rechtzeitige (vgl. oben) Entfernung des Sequesters die Heilung zu beschleunigen. Man lässt also den Kranken bis zur Lösung des Sequesters möglichste Ruhe bei guter Nahrung beobachten und schreitet, nachdem man mittels der Sonde die Diagnose und die Beweglichkeit des Sequesters sicher gestellt hat, zur Sequestration oder Nekrotomie. Die Ausführung derselben richtet sich nach der Grösse des Sequesters. Ist derselbe kleiner als die Kloakenöffnung, so zieht man ihn einfach mit der Zange heraus, in anderen Fällen braucht man nur die Weichtheilfistel etwas zu erweitern. Bei totaler Nekrose aber muss ein Theil der Todtenlade durch einen langen, von einer Fistel bis zur anderen reichenden Weichtheilschnitt und durch Zurückdrängen der Weichtheile einschliesslich des Periostes mittels des Raspatoriums freigelegt, alsdann mit Meissel und Hammer ein Weg in den Knochen gebahnt und nun erst der Sequester herausgezogen werden, worauf man die Höhle mit dem scharfen Löffel gründlich von schlechten Granulationen befreit, und sodann entweder mit Jodoformgaze austamponirt oder unter Vernähung der Weichtheilwunde drainirt. Wichtig ist auch Hochlagerung und Immobilisirung. Dieser Eingriff hat trotz der Grösse der Knochenverletzung keine üblen Folgen und ist eine grosse Errungenschaft der modernen Chirurgie. Während noch

Chirurgen wie Dieffenbach und Ph. v. Walther die Sequestretomie (die übrigens schon Abulkasem kannte) verwarfen, wird sie heute von jedem nur einigermaassen geübten Arzte vorgenommen.

D. Knochengeschwülste.

In aller Kürze sei hier nur, da die typischen Geschwülste bereits ihre Erledigung fanden, an die nicht ganz seltenen Fälle von Echinokokkus im Knochen erinnert, über welche namentlich Madelung berichtet hat. Der Echinokokkus entwickelt sich meist im Knochenmarke, und zwar zuweilen im Anschluss an Traumen. Das Wachsthum ist sehr langsam und im Beginn meist schmerzlos. Endlich werden durch Usur die äusseren Knochen durchbrochen, und nun können je nach den Umständen bedenkliche Folgen eintreten, namentlich beim Sitz in der Schädelhöhle. Für die Behandlung ist wichtig, dass der ganze Sack entfernt werden muss. Etwa befallene Extremitäten werden also am besten amputirt; beim Sitz an anderen Stellen käme breite Incision, gefolgt von Zerstörung des Sackes mittels scharfen Löffels oder Pacquelin'schen Brenners, in Frage.

39. Kapitel.

Die Krankheiten der Schleimbeutel, Sehnenscheiden und Gelenke.

A. Entzündungen der Schleimbeutel und Sehnenscheiden.

Entzündungen der Sehnenscheiden kommen namentlich vor im Anschluss an die Phlegmone des Unterhautzellgewebes (vgl. S. 144). So pflegt besonders bei dem Panaritium cutaneum, d. h. bei kleineren Phlegmonen an den Fingern und der Hand, wenn sie sich nicht zeitig begrenzen, der Eiter an den Sehnenscheiden fortzukriechen und dieselben mit in die Vereiterung hineinzuziehen, sodass

umfängliche Stücke davon absterben, was dann Kontrakturen etc. zur Folge hat. Bei starker Anstrengung einzelner Sehnen (z. B. beim Fechten) tritt eine harmlosere, mit reichlicher Fibrinausscheidung einhergehende und deshalb ein knarrendes Geräusch verursachende Tendovaginitis crepitans ein, welche am besten durch Bepinseln mit Jodtinktur und Ruhe beseitigt wird.

Ferner kommen an den Sehnenscheiden sogenannte Ganglien, knotenartige Ausstülpungen bis zur Grösse eines Taubeneies, besonders am Handrücken und in der Vola vor. Dieselben entsprechen meist einem begrenzten Hydrops, sind einfächerig, haben einen schleimig-serösen Inhalt und communiciren nicht immer mit der Sehnenscheide. Man kann sie häufig subkutan zerdrücken, indem man sie gegen einen Knochen anzudrängen sucht, anderen Falles eröffnet man sie subkutan wie einen Abscess (vgl. S. 96). Damit sie sich nicht wieder füllen, befestigt man eine aus Kork oder dgl. bestehende Pelotte mit einer Binde über ihnen.

Die Entzündung der Schleimbeutel (Bursitis) ist besonders am Ellbogen- und Präpatellarschleimbeutel (Hausmädchenknie) häufig und entsteht durch fortgesetzte mechanische Insulte. Tritt sie akut auf, so leiten Schmerzen und röthliche Geschwulst auf die richtige Diagnose, und die Therapie besteht ebenfalls in Ruhe, Kompression und Bestreichen mit Jodtinktur. Häufig werden diese kleinen Leiden aber vernachlässigt, und führen dann entweder zur chronischen Entzündung oder zu eiterigem Erguss. Die Behandlung der chronischen Form ist ähnlich wie die der akuten, besonders ist forcirte Kompression zu empfehlen (Volkmann). Ein eitriger Erguss, der sich durch Fieber und starke Schmerzhaftigkeit bei dunkler Röthe anzeigt, wird am besten unter Lister geöffnet und ausdrainirt. In jedem Falle hat man sich vorher zu überzeugen, dass die Geschwulst nicht mit dem Kniegelenk kommunicirt.

B. Akute Gelenkentzündungen.

Bei der Besprechung der Stichwunden haben wir erörtert, dass und weshalb die Gelenke besonders zu akuten

Entzündungen disponirt sind, und dass nicht selten alle die verschiedenen ein Gelenk zusammensetzenden Gewebe an diesem Process theilnehmen. Meist handelt es sich indessen um die Erkrankung der Synovialhaut und um die Beschaffenheit des Exsudates. Von diesem Standpunkte geht auch die gewöhnliche Eintheilung aus, die folgende Formen unterscheidet:

1) Die seröse Gelenkentzündung, Synovitis serosa oder Hydrops articuli acutus. Diese Form ist gekennzeichnet durch ein rasch auftretendes, sehr umfangreiches Exsudat, sodass z. B. die Patella „tanzt". Das Fieber ist mässig, wenn die Krankheit idiopathisch ist, steigt aber ebenso wie der Schmerz zu bedeutender Höhe, wenn diese Form sich als Erscheinung der Allgemeinkrankheit zeigt, die wir als akuten Gelenkrheumatismus bezeichnen. Ruhe, Hochlagerung, Kompression mittels elastischer Binden und Bestreichen mit Jodtinktur lassen meist die Erkrankung in einigen Tagen vorübergehen. Zögert aber die Resorption, so wendet man täglich 1—2 mal Massage an (welche zweckmässig durch voraufgehende Stachelbrausen und nachfolgende Priessnitz'sche Einwickelung unterstützt wird) und lässt den Patienten, falls er keine Schmerzen mehr hat, umhergehen. Bei der früher allzubeliebten Ruhe tritt unter Nachlass der Schmerzen die chronische, später zu besprechende Form ein.

2) Die serös-fibrinöse Form ist nur durch vermehrte Fibrinausscheidung von der vorigen verschieden, und verläuft klinisch ganz analog, da die Fibrinauflagerungen zur Resorption neigen. Ist ihr Verlauf mehr subakut und tritt ohne wesentliche Zerstörung ein mit Eiter gemischtes Sekret auf, so nennt man sie nach Volkmann wohl auch katarrhalische Synovitis. Ein derartiges mit Eiter gemischtes Sekret muss heutzutage, wo durch Asepsis eine Gewähr gegen schädliche Folgen gegeben ist, jedenfalls entleert werden. Es geschieht dies mittels eines Troikarts, der mit einem Irrigator luftdicht verbunden werden kann. Nach Herausnahme des Stilets entleert sich das Exsudat grösstentheils. Aber es müssen auch die Reste desselben gründlich herausgespült werden. Man lässt also durch den Irrigator $2^0/_0$ige Karbolsäure (Sublimat bewirkt Gerinnung des Eiters

und ist deshalb weniger praktisch) einfliessen, bis das Gelenk prall gespannt ist, und drückt die Lösung alsdann wieder heraus. Dies wiederholt man so lange, bis die Lösung klar herauskommt, wobei selbstverständlich gegen Eintreiben von Luft Vorsicht geübt werden muss. Alsdann folgt ein immobilisirender aseptischer Verband. Folgt ein erneutes Exsudat, so kann der Eingriff wiederholt werden.

3) Die eitrige Synovitis oder der akute Gelenkabscess hat im Gegensatz zu den vorigen Formen (bei denen, wie erwähnt, immer einige Eiterzellen mit vorhanden sind) ein rein eitriges Exsudat. Dementsprechend ist auch das Fieber (Schüttelfrost) und der Schmerz erheblicher, zugleich treten noch andere Erscheinungen auf: die Umgegend wird ödematös und das Gelenk nimmt die „pathognomische Stellung" ein. Dieselbe ist für die meisten Gelenke eine Flexionsstellung, für das Fussgelenk die Extension, für das Humerusgelenk eine Adduktion, und wurde von Bonnet dahin erklärt, dass auf Grund seiner Experimente an Leichen diese Stellung dem grössten Füllungsgrade des Gelenkes entspräche. Da nun aber bei dem akuten Hydrops der Gelenke das Exsudat ein noch reichlicheres ist, scheint diese Abnormität mehr eine Reflexerscheinung zu sein, die durch den starken Schmerz der eitrigen Entzündung hervorgebracht wird. Der Reflex wird hervorgebracht von der erheblichen Wulstung der stark infiltrirten Synovialhaut, welche neben der Trübung des Knorpels den anatomischen Befund im ersten Stadium darstellt. Geht nun der Process nicht in Folge aseptischen Eingriffes zurück, so kann er entweder chronisch oder progressiv werden. Im letzteren Falle schwillt das Knie noch mehr und zeigt deutliche Fluktuation mit „Tanzen" der Patella, zugleich treten periartikuläre, meist nicht in direktem Zusammenhang mit dem Gelenk stehende Abscesse auf, der Gelenkknorpel zerfällt geschwürig, in dem freigelegten Knochen entwickelt sich eine rareficirende Ostitis, und im Anschluss daran eine sekundäre Osteomyelitis, endlich vereitern die Gelenkbänder — kurz, es entsteht das Bild der Panarthritis, wie wir es bei Beschreibung der Gelenkwunden schilderten (vgl. S. 188).

Die Therapie entspricht durchaus der eines Abscesses.

Man entleert den Eiter unter Asepsis und zwar, um die Gewähr vollkommener Entleerung zu haben, durch einen langen, vollkommenes Eingehen mit dem Finger ermöglichenden Schnitt. Derselbe wird da angelegt, wo die Schwappung am deutlichsten ist, und zwar geht man praeparando schichtweise vor, indem man entwaige Blutungen sorgfältig stillt, ehe man die Kapsel selbst eröffnet. Der Eiter spritzt in kräftigem Strahle hervor. Hierauf spült man das Gelenk (unter Kontrole des Zeigefingers) sehr sorgfältig aus (vgl. darüber das bei der Punktion Gesagte), macht, wenn irgend möglich, noch eine Gegenöffnung, und legt starke Drains ein. Die Schnittwunden werden genäht und jede Blutung sorgfältig gestillt. Hierauf folgt ein immobilisirender aseptischer Verband. Die Beweglichkeit des Gelenkes pflegt, wenn die Behandlung sorgfältig geschah, erhalten zu bleiben. Die fortgeschrittenen Fälle erheischen je nach Umständen Chondrektomie, Resektion oder Amputation.

Die Häufigkeitsskala für die Erkrankung der Gelenke ist ungefähr folgende: Kniegelenk, Ellbogen- und Handgelenk (Gewerbskrankheit der Tischler in Folge des Hobelns), endlich Hüft-, Schulter- und Fussgelenk. Bei gewissen Allgemeinerkrankungen wird aber diese Skala nicht innegehalten, vielmehr kommen dann die specifischen Wirkungen der betreffenden Erkrankung in Betracht. Dies gilt namentlich für den akuten Gelenkrheumatismus, der z. B. auch das Sternoklavikulargelenk und die Wirbelgelenke befällt, für die echte Gicht und für die metastatischen Gelenkentzündungen in Folge von Pyämie, nach Verwundungen oder nach puerperalen Vorgängen oder endlich nach Infektionskrankheiten, z. B. Diphtherie, Scharlach, Pocken. Eine eigenthümliche Gelenkentzündung des Knies ist die nach Gonorrhöe auftretende. Sie pflegt subakut zu verlaufen und bei Injektion von Jodtinktur zurückzugehen, lässt aber mitunter eine grosse Empfindlichkeit des Gelenks zurück. — Die nach Verletzungen der Harnröhre durch ungeschicktes Katheterisiren etc. auftretenden akuten Gelenkentzündungen dürften wohl den pyämischen zuzurechnen sein.

Die häufigsten Ursachen für die Erkrankung einzelner Gelenke sind kleinere Insulte und „Erkältung“.

C. Chronische Gelenkentzündungen.

Die chronischen Gelenkentzündungen zeigen nicht so genau die Unterschiede in Betreff des Exsudates und des Verhaltens der Knorpel etc. wie die akuten; immerhin können wir sie aber ebenso wie die akuten Entzündungen eintheilen und die gemischten Formen besonders besprechen.

1) Die chronische seröse Synovitis stellt in ihrer reinsten Form den Hydarthros, die chronische Gelenkwassersucht dar. Entweder aus einer akuten Entzündung hervorgehend oder von vornherein unter allmählicher, fast schmerzloser Anschwellung chronisch verlaufend, zeigt sie sich besonders bei Leuten in den zwanziger bis vierziger Jahren und oft ohne nachweisbare Ursache, oft auch im Anschluss an Ueberanstrengung, Arbeiten auf feuchtem Boden etc. Sie besteht einfach in einem serösen Erguss, der sich auch auf die anhängenden Schleimbeutel erstreckt, ja sogar häufig an diesen besonders hervortritt, und der die Synovia etc. nur mässig verdickt, deshalb auch keine erheblichen Beschwerden macht. Ich behandele diese einfachere Form mit lokalen Dampfbädern, denen energische Stachelbrause und hierauf Massage folgt. Die Patienten müssen im Verband fleissig herumgehen und erhalten über Nacht eine Priessnitz'sche Einwickelung desselben. Nur wenn das Gelenk sehr prall gefüllt ist oder öfters Recidive eintreten, würde die Entleerung des Gelenks durch den Troikart und nachherige Injektion von Jodtinktur am Platz sein. Die Injektion erfolgt nach sorgfältiger antiseptischer Durchspülung des Gelenks entweder derartig, dass man nur circa 4 Gramm einspritzt und darin lässt, oder dass man mehr einspritzt und den Gesammtinhalt ausdrückt. Es tritt eine mässige Reaktion und Schrumpfung der Synovia ein, welche darnach ihre Absonderungsfähigkeit verliert. Wird dieser Eingriff gewissenhaft und antiseptisch ausgeführt, so pflegen die von manchen Seiten geschilderten heftigen eitrigen Gelenkentzündungen nicht einzutreten. Freilich bleibt immer eine gewisse Vulnerabilität zurück.

Von diesem Verlauf unterscheidet sich der einer anderen chronisch-serösen Form, die ätiologisch als Folge des akuten

oder chronischen Gelenkrheumatismus auftritt und besonders zu Veränderungen der Knorpel und der übrigen, das Gelenk konstituirenden Theile führt, ohne aber jemals in Eiterung überzugehen. Worin das Wesen des Gelenkrheumatismus besteht, wissen wir noch nicht. Wir sehen aber, dass er klinisch ganz anders verläuft, als die gewöhnlichen Gelenkentzündungen, und dass er namentlich bleibende Veränderungen der serösen Häute hinterlässt. In den Gelenken nimmt nun auch der Knorpel an diesen Veränderungen Theil, indem er zerfasert und rauh wird. In diesem Zustand widersteht er den Reibungen der Gelenkenden nicht mehr, und wird deshalb allmählich ganz usurirt. Nun reiben sich die Knochenflächen selbst aneinander, wodurch ein erheblicher Reiz zur Knochenneubildung gegeben wird. Die letztere äussert sich vorzugsweise in der Cirkumferenz der Reibungsflächen, während diese selbst mehr und mehr abgeschliffen werden. Dadurch entstehen nun ganz eigenthümliche Deformitäten der kolbig vergrösserten Gelenkenden, sodass man diese Form vorzugsweise als Arthritis deformans bezeichnet. Auch in der Synovialmembran tritt die Neubildung von Bindegewebe zu Tage. Die Membran wird dick, die Zotten verlängern sich, schwellen kolbig an und hängen nur durch eine schmale, fadenartige Verbindung mit ihrem Mutterboden zusammen. Kommt es dann zu einer Durchtrennung dieser Verbindung, so liegt die betreffende Zotte als Fremdkörper im Gelenk, als sogenannte Gelenkmaus (vgl. Abschn. E. S. 335). Ferner zeigen auch die periartikulären Theile Neigung zur Hypertrophie resp. zur Verknorpelung und Verknöcherung, wodurch zuweilen das Gelenk ganz verschoben oder fixirt wird. Diese Verknöcherungen haben aber nicht das stalaktitenartige Aussehen der Auflagerungen bei tuberkulösen Gelenkerkrankungen, sondern sind mehr glatt und rundlich. Indessen es verfallen durch derartige Bewegungshindernisse die Muskeln in Inaktivitätsatrophie und die Patienten werden „kontrakt". — Diese Arthritis deformans wird vielfach mit der echten Gicht zusammengeworfen, unterscheidet sich aber schon durch das Fehlen der typischen Anfälle von ihr. Tritt sie bei alten Leuten im Hüftgelenk auf, so nennt

man sie Malum coxae senile. In diesen Fällen ist meist keine Entwickelung von Knochenauflagerungen vorhanden, vielmehr ein Schwund durch Usur, sodass der befallene Schenkel kürzer und endlich steif wird. Alle deformirenden Gelenkentzündungen sind übrigens Krankheiten der vierziger bis sechziger Jahre und beeinträchtigen den übrigen Körper in der Regel nicht.

Eine gewisse Aehnlichkeit mit dem chronischen Gelenkrheumatismus haben manche Fälle von syphilitischen Gelenkserkrankungen, namentlich die in den späteren Stadien der Lues auftretenden, sodass man gut thut, bei allen chronisch-serösen Formen auf frühere Lues zu fahnden. Im Gelenk findet man bei diesen Formen gummöse, kariöse Zerstörungen des Knochens und scharfe, wie mit einem Locheisen herausgeschlagene Knorpeldefekte, daneben auch schwielige und zottige Bindegewebswucherungen der Synovia, welche eben jene Aehnlichkeit mit der Arthritis deformans bedingen. Dieselbe tritt auch durch das Fehlen der Eiterung hervor. — Uebrigens sei nicht unerwähnt, dass auch in frühen Stadien der Syphilis, zuweilen gleichzeitig mit den Hauteruptionen, seröse Gelenkentzündungen auftreten, die bei der Allgemeinbehandlung der Lues zurückgehen.

Die Behandlung der Arthritis deformans ist bei vorgeschrittenen Fällen ziemlich undankbar, während man bei frischen Fällen Erleichterung verschaffen kann. Innerlich ist Jodkalium namentlich bei Verdacht auf Lues zuweilen von Vortheil, und zwar etwa täglich 1 Gramm. Lokal kommen in Betracht in erster Linte die natürlichen Thermen und ein zweckmässig abgestuftes hydropathisches Verfahren; nur mit Vorsicht die Sool-, Moor- und Schlammbäder, da sie häufig stark reizen. Ferner bessert nicht selten den Zustand die Behandlung mit dem aufsteigenden konstanten Strom, die Massage und Heilgymnastik, besonders wenn die letzteren Heilfaktoren durch eine „Trockenkur“ (vgl. S. 92) oder beim Vorhandensein überschüssiger Harnsäurebildung durch eine entsprechende Trinkkur unterstützt werden. Alles dies muss Monate lang fortgesetzt und dann mit einer anderen Methode vertauscht werden, die man aber vorher immer erst probirt, da häufig die Reaktion des

Individuums auf die therapeutischen Maassregeln ganz unberechenbar ist. Wesentlich ist auch der Aufenthalt in gesunder Luft, mässige Bewegung etc.

2) Die fungös-eitrige Arthritis, neuerdings schlechthin als Gelenktuberkulose bezeichnet, befällt im Gegensatz zu der vorigen Form meist junge Individuen und besonders „skrophulöse“ Kinder, auch ist sie in der Spitalpraxis weit häufiger als die vorige. Oeffnet man ein von ihr befallenes Gelenk, so sieht man, dass sich vorzugsweise von der Synovialmembran, aber auch von den übrigen Gelenktheilen aus, ein schwammiges Granulationsgewebe entwickelt hat, ebenso wie in dem umgebenden Bindegewebe, von wo aus die fungöse Wucherung dann in das Gelenk durchbrach. Diese Wucherungen sind oft rein fungöser Natur und wandeln sich dann in ein schwieliges Gewebe um oder gewinnen ein speckartiges Aussehen, oder bilden bei beträchtlicher Neubildung weiche, grau- bis gelbröthliche Gewebsmassen. In anderen Fällen kombinirt sich die fungöse Gelenkentzündung mit Eiterung. Dieselbe greift sowohl in dem das Gelenk einhüllenden Bindegewebe (periartikulärer Abscess), als auch im Gelenk selbst Platz. Hat sie längere Zeit bestanden, so pflegt sich Ankylose des Gelenks zu entwickeln.

In dem schwammigen Gewebe der fungösen Arthritis wurden zuerst von Köster Tuberkel gefunden, welche bei Impfversuchen (König, Hüter u. A.) positive Resultate ergaben. Durch R. Koch's Untersuchungen wurde die tuberkulöse Grundlage dieser Erkrankung ganz zweifellos. Es kann nun im einzelnen Falle diese Gelenktuberkulose der erste Herd sein, oder es kann auch die Tuberkulose aus der Lunge oder aus den Lymphdrüsen eingeschleppt sein. In diesem Falle werden die Bacillen in den Blutstrom aufgenommen, gelangen mit diesem in die Gefässe des Knochenmarks oder der Epiphysen und können, wenn durch ein kleines Trauma oder eine „Erkältung“ in einem Gelenke ein „locus minoris resistentiae“ geschaffen wurde, dort einen günstigen Nährboden finden, sodass sie einen tuberkulösen Herd bilden. Wie schon erwähnt (vgl. S. 310), besitzt der jugendliche, wachsende Knochen für die

Ablagerung von körperlichen Beimengungen des Blutstromes — in diesem Falle von Tuberkelbacillen — die günstigsten Verhältnisse. Nach dem Epiphysenknorpel hin sind die Gefässendschlingen mit buchtigen Erweiterungen versehen, in denen der Blutstrom besonders langsam geht, ferner strömt in dem Knochenmark das Blut wandungslos durch die buchtigen Markräume. So bilden sich denn in diesen „bevorzugten" Stellen Tuberkelherde, die sehr leicht das ganze Gelenk inficiren können. Dies geschieht in Form einer „Aussaat" von Bacillen, welche an den verschiedensten Stellen des Gelenks charakteristische Tuberkelknötchen hervorbringen. Dieselben lassen sich am besten in der Synovia beobachten, wo sie zunächst in der bekannten miliaren Form auftreten. Bald kommt es zur Bildung fungöser Massen, dann zur „fibrösen" Form mit Bildung speckiger Schwarten. Im Gelenk findet man in der ersten Zeit ein serös-fibrinöses **Exsudat** (tuberkulöser Hydrops), später einen krümelig-käsigen **Eiter**. Die Infektion des Gelenks kann aber nicht nur von der Synovia, sondern auch vom Knochen aus erfolgen. Meist bricht der Herd nach dem Knorpel zu durch, indem er letzteren entweder siebartig durchlöchert oder in seiner ganzen Masse abhebt. Nicht selten — und das ist alsdann ein grosser Glücksumstand für den Patienten — bricht ein tuberkulöser Knochenherd nicht in das Gelenk selbst, sondern nach aussen durch: es entsteht die periartikuläre tuberkulöse Entzündung, die aber bei Vernachlässigung leicht in die Gelenkkapsel einbrechen kann. Ueberall, wo das tuberkulöse, schwammige Granulationsgewebe entsteht, wird zugleich das ursprüngliche gesunde Gewebe vernichtet, und es kommt zu den nachher zu besprechenden Zerstörungen, Entstellungen, Kontrakturen und Ankylosen.

Wie erwähnt, tritt zuweilen im Krankheitsbilde der fungösen Arthritis die Eiterung vor der Wucherung in den Vordergrund.

Diese eitrige Form kennzeichnet sich im Gelenk selbst durch eine peripher fortschreitende geschwürige Zerstörung der Knorpel, wobei diese Geschwüre einen gleichsam abgenagten Rand zeigen. Sie treten zuerst an den dem Druck am meisten ausgesetzten Stellen der Knorpel auf. Mitunter

beginnt aber auch die Eiterung subchondral im Knochen (Karies interna, vgl. S. 313) und führt dann zu weit umfänglicherer Zerstörung, als bei dem Beginn von der Synovia oder dem Knorpel aus. In älteren Fällen ist der Ursprungsort oft schwer nachzuweisen.

Eine besondere Art der tuberkulösen Gelenkerkrankung ist die von Volkmann als Karies sicca bezeichnete. Sie kennzeichnet sich durch das völlige Ausbleiben jeder Eiterung trotz ausgedehnter Zerstörung an den Gelenkenden, und durch die spärliche Wucherung des ziemlich gefässarmen und festen Granulationsgewebes. Volkmann meint, dass dieses durch direkte Umwandlung aus der Tela ossea entstehe. — Diese Form kommt besonders am Schultergelenk von Personen in den zwanziger Jahren vor.

Die subjektiven Symptome aller dieser chronisch-destruktiven Formen sind meist im Anfang geringfügig, da der Verlauf ein schleichender, sich meist auf Jahre erstreckender ist. Besonders häufig am Knie- und Hüftgelenk auftretend, äussert sich die fungöse Entzündung zunächst in leichter Ermüdbarkeit und in mässiger Schwellung ohne Röthe, woher der ältere Name Tumor albus. Erst dann pflegen sich mehr oder minder heftige Schmerzen einzustellen, die nicht immer am Orte der Entzündung, sondern auch zuweilen in entfernteren Nervenbahnen auftreten. Indem sich nun der Patient so Monate oder Jahre bald im Bett, bald ausserhalb, bald mit hohem Fieber (Folge der Eiterung), bald mit leichterem Fieber hinschleppt, magert er mehr und mehr ab und kann der Amyloid-Degeneration der Nieren u. s. w. anheimfallen. Mitunter heilt der Process derartig aus, dass nach Abstossung des Abgestorbenen sich die Fisteln schliessen und das Gelenk in Ankylose fixirt wird. Aber diesen „Heilungen“ ist nie zu trauen. Meist handelt es sich da um die Kinder gesunder Eltern, die durch Zufall Tuberkulose erwarben. Ihre Widerstandsfähigkeit lässt wohl den verderblichen Process zu einem vorläufigen Abschluss kommen und sie treten zuweilen recht gesund aussehend in das Pubertätsalter ein. In den zwanziger Jahren pflegt aber leider recht häufig aus dem alten Herd eine Miliartuberkulose sich zu entwickeln. Häufig kommt

es auch zur Vereiterung umfänglicher Partien und unter Erschöpfung zum Tode.

Die objektiven Symptome bestehen zunächst in der erwähnten weissen Schwellung, die jedem einzelnen Gelenk ein eigenthümliches Ansehen verleiht, je nachdem die Kapsel und das Periost der Umgebung an dem Process theilnehmen. So sieht das Kniegelenk fast immer spindelförmig aus. Bald kommt es auch, wenn nicht durch geeignete Verbände vorgebeugt wird, zu den schon erwähnten (vgl. S. 322) pathognomischen Gelenkstellungen. Knie- und Ellbogengelenk verharren in Beugestellung, das Hüftgelenk stellt sich in Beugung, Abduktion und Rotation nach aussen. Diese „Kontrakturen" lassen sich anfangs noch in der Narkose lösen und durch geeignete Verbände (namentlich den Extensionsverband) verbessern, später aber nicht mehr. Es bilden sich alsdann „Kontrakturen" aus, sodass namentlich das Knie häufig in einer extremen Beugestellung festgehalten wird. Ob auch diese Kontrakturen ebenso wie die bei akuten Entzündungen entstehenden pathognomischen Stellungen als Reflexwirkung zu erklären sind, sei dahingestellt. Es werden bei diesen chronischen Formen wohl auch die mechanische Einwirkung infolge des Gebrauches der Extremität und die Veränderungen in der Form der Gelenkenden in Frage kommen. — Nicht selten sind ferner Auflagerungen von Knochenmasse in der Umgebung (Osteophytbildungen), die sich durch ihre grotesken Formen und ihr stalaktitenartiges Aussehen auffallend von den, mehr rundlichen, wie aus Wachs gegossenen Auflagerungen, wie sie bei der gichtischen Gelenkerkrankung auftreten, unterscheiden. Ferner ist ein wichtiges Symptom die Verschiebung der Gelenkenden, die zur „spontanen oder pathologischen Luxation" führen kann, und namentlich bei Hüftgelenkentzündungen als „Wanderpfanne" in die Erscheinung tritt. Sie entsteht dadurch, dass die Gelenkbänder erschlaffen oder theilweise zerstört werden. Bei diesem Zustand kann man immer auf eine erhebliche Zerstörung der Knochen schliessen. Weiter stellt man die Diagnose durch Bewegung der Gelenkenden, wobei fast immer Krepitation zu hören ist. Fehlt diese, so spricht

dies noch nicht gegen die Diagnose, da mitunter weiche Granulationen den Gelenkkopf überkleiden. Von Wichtigkeit sind auch die nicht seltenen periartikulären Abscesse, namentlich bei Entzündungen des Knie- und Hüftgelenks (vgl. S. 188). Ferner kann man durch die Sondirung meist den zerstörten Knochen finden, und aus diesen Anzeichen unter Zuhilfenahme der Krankengeschichte die Diagnose sicher stellen. Bemerkenswerth erscheint noch, dass stärkere Eiterung im Allgemeinen für geringe Zerstörung spricht, während die „Karies sicca“ und die „Karies interna“ immer umfänglichere Zerstörungen verursachen. Grössere oder geringere Schmerzen haben keinen Einfluss auf die Diagnose.

Behandlung: In den ersten Anfangsstadien ist die Distraktionsmethode (Volkmann) von Bedeutung. Indem durch permanente Extension (s. Verbandlehre) die Gelenkenden verhindert werden, sich zu drücken und zu usuriren, kommt es mitunter in wenigen Monaten zur Ausheilung, besonders wenn durch kräftige Kost die Widerstandsfähigkeit gehoben wird. Aus socialen Gründen ist aber diese Methode nicht immer anwendbar, auch bequemen sich selten die Angehörigen eines Patienten wegen eines Leidens, das ihnen unbedeutend erscheint, dazu, ihm so lange Bettruhe aufzuerlegen. Man sucht dann wenigstens das betreffende Gelenk ruhig zu stellen und etwas zu extendiren, wobei man zugleich die Funktionen des ausser Thätigkeit gesetzten Gelenkes einem mehr central gelegenen Körpertheil zuweist. So z. B. wird bei der sehr häufigen Hüftgelenkentzündung nach dem Vorschlag des Amerikaners Taylor ein Apparat getragen, welcher aus einem festen Beckengürtel besteht, der sich mit einer langen, am kranken Bein herunterlaufenden und dieses an Länge überragenden Schiene auf den Boden stützt. Von diesem Beckengürtel aus laufen zwei Gurte über die Sitzknorren. So ruht nun der Körper auf diesen und das kranke Hüftgelenk wird ausser Funktion gesetzt. Genaueres darüber wie über die Korrektur der Abduktions- und Adduktionsstellung bringen wir in der speciellen Chirurgie. — Ein Ersatz für die Distraktionsmethode ist in manchen Fällen der in einer günstigen

Stellung unter Extension angelegte Gypsverband. Er bedingt natürlich mehrmonatliche Bettruhe und wirkt übrigens auch durch die Kompression günstig ein. — Endlich kann in geeigneten Fällen eine örtliche Behandlung durch parenchymatöse Einspritzungen von 3 % Karbolsäure oder von Jodoformäther, sowie auch die hydropathische Behandlung und die Ignipunktur versucht werden.

Alle diese Methoden können aber nur im allerersten Stadium und bei sehr mildem, chronischem Verlauf stattfinden. Auch die noch vor wenigen Jahren beliebte antiphlogistische Behandlungsweise tritt immer mehr in den Hintergrund, seitdem sich die Ueberzeugung Bahn gebrochen, dass ein derartiges Gelenk ein Infektionsherd ist, von welchem aus jederzeit der Ausbruch einer allgemeinen Tuberkulose erfolgen kann. Es empfiehlt sich also, sobald nicht durch anderweitige Herde in den Lungen u. s. w. eine Gegenanzeige gegeben ist, die Eröffnung des Gelenkes unter Lister und die Entfernung des Krankhaften, also die Resektion. Dieselbe braucht nicht immer typisch zu verlaufen; vielmehr nimmt man nur soviel weg, als gerade erkrankt ist. (Ueber diese „Arthrektomie“ s. Näheres in der Operationslehre.) Im Hand- und Fussgelenk genügt sogar häufig ein Auskratzen mit dem scharfen Löffel, welcher durch eine etwas erweiterte Fistel eingeführt wird. Freilich muss man dann auch darauf bedacht sein, alles Krankhafte zu entfernen, damit nicht etwa durch den Eingriff bloss ein Reiz zu Weiterverbreitung des tuberkulösen Giftes gegeben wird. Nach jedem Eingriff in ein tuberkulöses Gelenk oder in der Nähe eines solchen muss sehr energisch mit Jodoform bestreut oder tamponirt werden. — Exartikulationen und Amputationen, die früher meist bei veralteten fungösen Arthritiden ausgeführt wurden, sind jetzt weit seltener nöthig, und zwar nur bei Panarthritis. — Kommt es im Verlauf der Erkrankung zur Abscessbildung, so öffnet man die Abscesse unter Lister.

Das Ende der Erkrankung ist nun entweder ein leidlich brauchbares oder ein schlottriges (besonders nach umfänglichen Resektionen) oder ein ankylotisches Gelenk. Ueber die letztere Form reihen wir noch eine kurze Besprechung an.

D. Ankylose der Gelenke und Deformitäten.

Die Ursache der Gelenksteifigkeit kann innerhalb oder ausserhalb der Kapsel liegen; im letzteren Falle sind es Kontrakturen oder Verwachsungen der Muskeln, Sehnen oder Fascien oder Osteophyten (vgl. S. 330), welche dieselbe bedingen, während das Gelenk selbst unversehrt ist. Man spricht dann von **Ankylosis spuria** oder extracapsularis.

Eine häufige Art von solchen ausserhalb des Gelenks liegenden Bewegungshindernissen haben wir bereits erwähnt: es sind die namentlich nach Verbrennungen auftretenden Narbenkontrakturen (vgl. S. 131 u. 210), deren Heilung zuweilen dadurch gelingt, dass man die Narbe vorsichtig ausschneidet und einen Hautlappen in den Defekt einheilt. Sehr häufig sind auch Schrumpfungen von Fascien (besonders die der Fascia lata bei Koxitis) infolge langer Lagerung bei gebeugter Stellung des Gelenks. Ferner bedingen tiefer liegende Abscesse reflektorisch eine Kontraktur der über ihnen liegenden Muskelgruppen, z. B. bei Schiefhals (vgl. Band II, S. 107). Endlich können Muskeln selbst entzündliche Veränderungen und dadurch Kontrakturen erleiden, wie z. B. die Entzündung des M. psoas unter dem Namen Psoitis als Folgeerscheinung von Hüftgelenkentzündung bekannt ist. — Auch der Ankylose infolge nicht eingerichteter Luxation sei noch gedacht (vgl. S. 243).

Die **Ankylosis vera** oder intracapsularis kann bedingt sein 1) durch Verwachsungen der Synovialsäcke, sodass diese den Exkursionen nicht mehr folgen können, während Knorpel etc. erhalten ist; 2) durch narbige Schrumpfung der Synovia und der Gelenkbänder; 3) durch fibröse Verwachsungen zwischen den Gelenkflächen, welche mitunter verknöchern; 4) durch Defekte infolge von Karies, sodass sich die Gelenkflächen in „pathologischer Luxation“ befinden und gar nicht mehr in ihre ursprüngliche Stelle passen; 5) durch knöcherne Wucherungen um die Gelenkenden, welche mitunter spangenartig von einem Gelenkende zum andern greifen (Brückenankylose); 6) durch Kombination dieser Ursachen mit abgelaufenen Phlegmonen der Umgebung. Es geht schon aus dieser Zusammenstellung

hervor, dass es sich hier meist um vernachlässigte Gelenkentzündungen handelt, wie sie mit dem Fortschreiten des antiseptischen Verfahrens und mit der modernen operativ-konservativen Behandlung der fungösen Processe immer seltener werden. Diejenige Krankheit, welche heutzutage noch die meisten Ankylosen bedingt, ist die Arthritis deformans.

Man unterscheidet ferner auch bindegewebige, knorpelige und knöcherne Ankylosen.

Die Behandlung ist je nach den Umständen eine allmähliche oder plötzliche Streckung, oder ein operativer Eingriff. Allmähliche Streckung durch Gewichtsextension ist besonders angezeigt für narbige Verwachsungen etc. Ferner erweisen sich namentlich für das Kniegelenk Schraubenapparate sehr wirksam, welche das Gelenk selbst freilassen, während Ober- und Unterschenkel durch Schrauben, die an soliden Querstangen laufen, allmählich in einen immer stumpferen Winkel gebracht werden, bis schliesslich die Streckung erreicht ist. In den übrigen Fällen versucht man zunächst unter Chloroform das „brisement forcé“, welches Langenbeck definitiv in die Praxis einführte. Man extendirt oder beugt, je nach den Umständen, das Gelenk mit Händekraft allmählich und gleichmässig, und fixirt durch Gypsverband das Glied in der erhaltenen, besseren Stellung. Hat man in einer Sitzung nicht das gewünschte Ziel erreicht, so probirt man es mit einer zweiten, zumal wenn Zerreissung von Narben oder Haut droht. Manchmal bleibt das ankylotische Gelenk selbst fest, während ein Knochen zerbricht. Ist nun infolge dessen eine Geraderichtung möglich, so betrachtet man diese meist gut heilende Fraktur als weiter kein Unglück, sondern legt ebenfalls einen Gypsverband an, und erreicht dann wenigstens ein einigermaassen gerades Glied, das immer weit brauchbarer ist, als ein krummes, auch wenn es steif bleibt. In manchen Fällen lässt sich auch die Ankylose durch stärkere Ausbildung eines anderen Gelenkes weniger fühlbar machen. Bei Steifheit des Schultergelenks z. B., das für eine Streckung schwer zugänglich ist, kann man das Schulterblatt durch fleissige Uebung so beweglich machen, dass es dem Patienten genügt.

— Endlich kann man zuweilen die Tenotomie und Myotomie zu Hilfe nehmen.

Für die knöchernen Ankylosen ist oft ein operativer Eingriff angezeigt. Derselbe fällt mutatis mutandis mit denen bei der schief geheilten Fraktur zusammen (vgl. Schluss des 28. Kap.). Wir erwähnen kurz:

1) Die Methode von Rhea Barton. Man meisselt entweder aus den in der Nähe vom Gelenk gelegenen Knochen oder aus dem Gelenk selbst (Gordon Buck) ein Stück heraus und richtet dann gerade.

2) Man sucht eines der Gelenkenden durch subkutane Perforation (Braynard) brüchig zu machen oder macht nach Langenbeck die subkutane Osteotomie.

3) Man macht die Resektion. Dieselbe empfiehlt sich namentlich bei narbigen Schrumpfungen, weil durch das Hinwegnehmen grösserer Knochenpartien eine Geraderichtung ohne Anstrengung der Narben möglich ist.

Immer muss man erwägen, ob die Gefahr dieser Operationen in einem guten Verhältniss zu dem zu erreichenden Vortheil steht. Bei der Besprechung der einzelnen Resektionen in der Operationslehre haben wir die Erfolge kurz angegeben.

Als **Deformitäten** der Gelenke bezeichnet man eine Reihe meist angeborener Kontrakturen, wie z. B. Klumpfuss und spastische Gliederstarre (Erbs' spastische Spinalparalyse der Kinder), ferner erworbener und auf Wachsthumsstörungen beruhender Gelenkverschiebungen, wie z. B. Skoliose und Plattfuss. Theils haben wir dieselben bei Besprechung der Rhachitis erwähnt, theils werden sie ausführlicher in der speciellen Chirurgie abgehandelt.

E. Die Gelenkmäuse.

Als Gelenkmaus oder Gelenkkörper bezeichnet man freie oder gestielte, innerhalb des Gelenks entstandene, bewegliche Körper verschiedener Struktur. Die aus verknöcherten, abgesprengten Synoviazotten entstandenen Gelenkmäuse haben wir bereits S. 325 erwähnt. Ausser diesen giebt es auch noch „Reiskörper", hervorgegangen aus schicht-

weise geronnenen Fibrinniederschlägen, wie sie bei chronischem Hydarthros vorkommen, ferner abgesprengte knöcherne oder knorpelige Theile der Gelenkenden oder der Bandscheiben. Am mannigfachsten sind die aus den krankhaften Wucherungen der verschiedenen Gewebe des Gelenks hervorgehenden Gelenkkörper. Bei dem „Lipoma arborescens" d. h. der Fettzottenwucherung werden weiche freie Gelenkkörper gebildet; bei Losreissung von Enchondromen und Osteomen entstehen oft sehr grosse und harte, bei Auffaserungen von Knorpel entstehen reiskörperähnliche hyaline Gelenkmäuse. Endlich können auch Körper von aussen eindringen (z. B. Gewehrkugeln) und zu Gelenkmäusen werden. Der Lieblingssitz aller dieser Bildungen ist das Kniegelenk. Die Symptome bestehen in blitzartigen, bei bestimmten Bewegungen sich wiederholenden, heftigen Schmerzen, die natürlich nur dann eintreten, wenn der Gelenkkörper irgendwie eingeklemmt wurde. Meist entsteht nach solchen Vorkommnissen eine akute seröse Synovitis. Verwechseln kann man die Gelenkkörper mit umschriebenen Kapselverdickungen. — Ihre Behandlung besteht in aseptischer Gelenkseröffnung und Herausnahme; bei minder lästigen genügt das Tragen einer Schutzkappe. Ist der Gelenkkörper, wie z. B. im Ellbogengelenk, dem einfachen Schnitt nicht zugänglich, so würde die partielle Resektion stattzufinden haben.

F. Neurosen und Neuropathien der Gelenke.

Neurosen der Gelenke sind bald typisch, bald atypisch auftretende rein funktionelle Störungen der ein Gelenk versorgenden Nerven, verbunden mit gar keiner oder nur sehr geringfügiger, zu der Grösse des Schmerzes und der Funktionsstörung in keinem Verhältniss stehender Betheiligung des Gelenkes selbst. Diese Leiden fallen also mehr in das Gebiet der Nervenkrankheiten als in das der Chirurgie, sind aber der Unterscheidungsdiagnose wegen wohl zu beachten. Namentlich soll sich der Anfänger hüten, einen Gelenkschmerz, der z. B. auf Karies interna beruht, ohne Weiteres als Neurose zu deuten, weil vielleicht der Patient sonst etwas nervös ist und sich zunächst ein deutlicher Befund

nicht feststellen lässt. Andererseits können Hysterische (dieselben sind auch unter dem männlichen Geschlecht nicht selten) die schönste Gelenkerkrankung vortäuschen. Es bedarf also zur Diagnose einer Gelenkneurose grosser Erfahrung. Zu beachten ist, dass es für schleichende Erkrankungen der Gelenke gewisse schmerzhafte Stellen giebt, die schon in frühen Stadien einen Fingerzeig geben (z. B. für das Hüftgelenk die innere Seite des Knies), während die Neurosen nicht selten auch benachbarte Nervenäste mit ergreifen, jedenfalls keine bestimmten schmerzenden Punkte zeigen. Ferner tritt bei chronischen Erkrankungen der Gelenke ein Schmerz nur nach Bewegung auf, bei Neurosen aber auch nach Gemüthsbewegungen und anderen mit der Gelenkthätigkeit nicht in Beziehung stehenden Dingen. — Die Behandlung besteht in methodischer Uebung des Gelenkes, verbunden mit Kaltwasserkuren, Seebädern u. s. w. Hauptsache bleibt der persönliche Einfluss des Arztes und das Losreissen des Patienten aus der gewohnten Umgebung, also die Unterbringung in eine Heilanstalt. In zweifelhaften Fällen wird man am besten eine Massagekur mit Zander'scher Bewegungskur einleiten.

Als Neuropathien der Gelenke bezeichnet man die im Verlauf von Nerven- und Rückenmarkskrankheiten (besonders häufig ist die Arthropathia tabidorum) meist im Anschluss an kleinere, öfters wiederholte Schädlichkeiten und Verletzungen auftretenden eigenthümlichen Gelenkserkrankungen. Sie sind zuerst von Charcot studirt und von Erb u. A. als reine trophoneurotische Störungen aufgefasst worden, während Volkmann, Virchow u. A. annehmen, dass durch die Rückenmarkserkrankung nur ungünstige Verhältnisse geschaffen werden, im Anschluss an welche eine Gelegenheitsursache die Gelenkserkrankung hervorbringt. Diese Anschauung hat insofern viel für sich, als derartige Leidende infolge ihrer Gefühllosigkeit, ihrer Ataxie und ihrer Knochenbrüchigkeit bei kleinen Schädlichkeiten viel leichter einer Gelenkserkrankung anheimfallen. Haben sie z. B. eine leichte Verletzung erlitten, so laufen sie damit wegen ihrer Gefühllosigkeit weiter herum und steigern durch die ungeschickten ataktischen Bewegungen den entzündlichen

Zustand. Solche Tabetiker haben nicht selten in der Tiefe der Weichtheile oder in den Gelenken ihr Gefühl verloren, während die bedeckende Haut geradezu hyperästhetisch ist. Am häufigsten ist das Kniegelenk und das Fussgelenk von dieser tabischen Arthropathie befallen, die meist im Bilde einer deformirenden Arthritis ohne Fieber verläuft, manchmal aber auch infolge der Einwanderung von Entzündungserregern in diese wenig widerstandsfähigen erkrankten Theile einen gefährlichen septischen Charakter annimmt. So kann also der klinische Verlauf ziemlich vielgestaltig sein; gemeinsam bleibt nur das Vorhandensein resp. Voraufgehen von Analgesie und Ataxie. Man beachte dies namentlich bei Schadenersatzklagen infolge von kleinen Verletzungen, die einen so bösartigen Verlauf nahmen.

Die Behandlung besteht in Hochlagerung und Ruhe, da eine etwaige Ausheilung in Ankylose für den Patienten besser ist, als eine solche mit beweglichem Gelenk, das er sich wegen seiner Gefühllosigkeit rasch abschleifen und unbrauchbar machen würde. Ebendeshalb müssen auch für die spätere Zeit Stützapparate in Anwendung kommen. — Bei vorgeschrittener Zerstörung, Eiterung, Verjauchung etc. kämen je nach den Umständen Arthrotomie, Resektion oder Amputation in Frage. Die Knochenwunden der Tabetiker heilen aber schlecht.

Zweiter Theil.

Operationslehre.

Erste Abtheilung.

Allgemeine Operationslehre, einschliesslich der Verbandslehre.

1. Kapitel.

Einleitung und allgemeine Erfordernisse.

Unter einer chirurgischen Operation versteht man eine mechanische (seltener chemische) vom Chirurgen vorgenommene Einwirkung auf den menschlichen Körper, in der Absicht, eine Krankheit zu verhüten oder zu heilen.

Da sämmtliche Operationen durch die nothwendig damit verbundene Nervenreizung einen mehr oder minder grossen Schmerz verursachen, so ist in Rücksicht auf den Patienten sowohl als auch auf den Operateur, der durch Bewegungen etc. des Kranken gestört werden kann, die Herabsetzung der Empfindlichkeit nothwendig. Das dieserhalb einzuleitende Verfahren nennt man Anästhesirung, den dadurch hervorgerufenen Zustand Anästhesie, die dazu nöthigen Mittel Anästhetica. Wird die Anästhesie bis zur völligen Aufhebung aller willkürlichen Bewegungen fortgesetzt, so spricht man von einer Narkose.

Historisches: Schon in alter Zeit war man darauf bedacht, die Schmerzen bei Operationen zu mildern. Zusammenschnürungen des betreffenden Gliedes, grosse Dosen von Opium oder Andragora waren die Hilfsmittel des Alterthums und Mittelalters. Die Kompression des Hauptnervenstammes an dem zu operirenden Theile

wurde noch von James Moore geübt. Im Jahre 1846 machte der Chemiker Jackson auf die anästhesirende Wirkung des Schwefeläthers aufmerksam, den zuerst der Zahnarzt Morton in Boston bei Zahnextraktionen mit gutem Erfolg anwandte. Im Jahre 1849 wandte Simpson in Edinburgh das Chloroform an, welches jetzt das gebräuchlichste Anästheticum bildet. Neben ihm käme nur noch das von Spencer Wells zuerst benutzte Methylenbichlorid in Betracht, denn das von Liebreich 1869 entdeckte Chloralhydrat, welches in innerlichen Dosen von 3—5 Gramm gegeben wird, wirkt für Operationen nicht sicher genug. Stickoxydul kann nur bei rasch vorübergehenden Schmerzen (Zahnextraktion) als Betäubungsmittel gebraucht werden, die von P. Bert angegebene Art seiner Anwendung mit Sauerstoffzufuhr ist für den Chirurgen zu umständlich.

Die Anästhesirung kann sein:

1) Eine lokale. Diese Form kommt nur bei kleineren Operationen zur Anwendung. Man bedient sich hierzu der Kälte, entweder in Form von Kältemischungen (vgl. S. 80), oder des von Richardson angegebenen Aether-Sprays. Die hierdurch hervorgebrachte intensive Kälte entsteht durch die rasche Verdunstung des staubförmig auf den betreffenden Theil gesprühten Aethers und macht die Haut gefühllos, aber auch die Gewebe eishart und deshalb schwer zu durchschneiden, abgesehen davon, dass sich das Messer mit einer Eiskruste beschlägt. — Für Augenoperationen ist die örtliche Anwendung von Cocain beliebt, ebenso für rhinoskopische und laryngoskopische Untersuchungen und Eingriffe.

2) Eine allgemeine. Man bedient sich dazu des Aethers, des Chloroforms oder des Methylenbichlorids, und zwar auf folgende Weise: Das betreffende Anästheticum wird entweder auf ein zusammengefaltetes Taschentuch oder eine sogenannte Maske (Drahtgestell mit Flanell überzogen) gegossen und dem Patienten derartig unter die Nase gehalten, dass er neben den Dämpfen des Anästheticums ein genügendes Quantum atmosphärischer Luft einathmen kann. Zugleich wird der Puls und die Athmung, die man durch Entfernung aller beengenden Kleider möglichst erleichtert, endlich auch die Lage der Zunge und die Reaktion des Augenlides (vgl. weiter unten) sorgfältig überwacht. Nach mehreren Athemzügen, die der Kranke durch lautes Sprechen (Zählen) aus-

giebiger macht, tritt anfänglich ein leichtes Benommensein des Sensoriums, dann ein Stadium excitationis ein, in welchem besonders die an Alkoholika gewöhnten Patienten sehr unruhig, sogar unbändig werden, während Andere nur durch lebhafte Träume reagiren. Nachdem man mehr und mehr von dem betreffenden Mittel aufgegossen hat (durchschnittlich genügen 50—60 Gramm, obwohl man nie unter 100 Gramm bei sich führen sollte), ist die Narkose vollendet. Das Augenlid reagirt nicht mehr auf Reizung der Hornhaut, die aufgehobenen Extremitäten fallen matt herunter, der Kranke liegt ruhig, die Schliessmuskeln werden schlaff, sodass etwa angesammelter Koth unwillkürlich sich entleert. Von den körperlichen Funktionen sind nur noch Athmung und Herzthätigkeit wahrzunehmen.

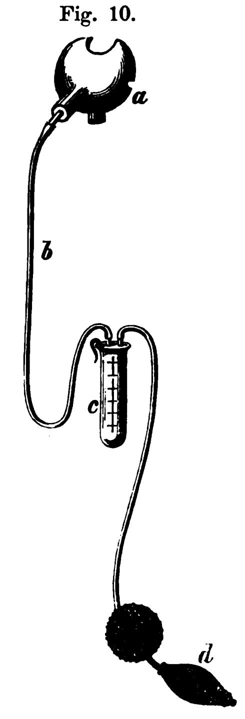
Als „üble Zufälle“ bei der Anästhesirung können vorkommen:

1) Erbrechen. Man verhindert es dadurch, dass man den Kranken vor der Operation nichts geniessen lässt. Tritt trotzdem Erbrechen ein, so richtet man den Kopf nicht auf, sondern dreht ihn auf die Seite.
2) Zurückfallen der Zunge und dadurch Verschluss des Kehlkopfes. Sobald dieser Zufall einzutreten droht, zieht man die Zunge mittels einer Zange hervor und sucht die Wiederholung desselben durch Andrücken der Zunge am Kieferwinkel und Hervorschieben des Unterkiefers oder durch Herausziehen der Zunge mittels eines durchgezogenen Fadens zu verhindern.
3) Husten und Niesskrampf, wenn bei Gaslicht chloroformirt wird. Die Hitze des brennenden Gases zersetzt das Chloroform, sodass auch der Operateur arg belästigt wird.
4) Lähmung der Lungen- oder Herzthätigkeit, oder beider, der specifische „Chloroformtod“. Derselbe kann durch gewisse (übrigens nicht bekannte) chemische Umsetzungsprodukte des Chloroforms oder durch zu intensive Einwirkung desselben bedingt sein. Natürlich sind Patienten mit Erkrankungen des Cirkulationsapparates besonders gefährdet, weshalb Perkussion und Auskultation des Thorax vor jeder Narkose nöthig ist. Aber auch bei

sonst völlig Gesunden ist Chloroformtod vorgekommen. Es empfehlen sich deshalb folgende Vorsichtsmaassregeln:

Zunächst muss das Chloroform durchaus chemisch rein sein. Man überzeugt sich ex tempore davon, indem man 1 Raumtheil Chloroform mit 3 Raumtheilen destillirtem Wasser durchschüttelt. Diese Mischung darf weder mit Lackmuspapier, noch mit Silbernitrat irgendwelche Veränderung hervorbringen. Die von Billroth empfohlene Zumischung von Weingeist zum Chloroform ist insofern durchaus räthlich, als 0,5 % Weingeistgehalt das Chloroform gegen Selbstzersetzung schützt. — Ferner muss die Einathmung des Chloroforms (besonders im Anfang) sehr allmählich und immer unter Zufuhr atmosphärischer Luft geschehen. Diese Indikation erfüllt der Junker'sche Apparat, durch welchen dem Patienten mittels Druckes auf einen Gummiballon bei jeder Inspiration eine Mischung von Chloroformdampf mit atmosphärischer Luft eingetrieben wird. Beistehende Abbildung, in welcher *a* die Maske, *b* den Zuleitungsschlauch, *c* das mittels eines Hakens im Knopfloch des chloroformirenden Assistenten zu befestigende Chloroformgefäss, *d* den Druckballon darstellt, vergegenwärtigt diesen nützlichen Apparat, der übrigens auch die bei Applikation des Taschentuches mitunter vorkommenden Exkoriationen der Lippen etc. völlig vermeidet.

Fig. 10.



Junker's Apparat.

Unbedingt verboten ist die Chloroformnarkose bei Verletzten mit Shock-Erscheinungen (vgl. S. 194) und bei erheblichen Störungen der Lungen- und Herzthätigkeit, also namentlich bei Laryngostenose, starkem Lungenemphysem, grossen Pleuraergüssen, ebenso bei Fettherz und nicht kompensirten Herzfehlern. Blosser arrhythmischer Puls, wie er ja z. B. bei Greisen sehr häufig, bildet noch keine Gegenanzeige.

Eine kombinirte oder gemischte Narkose wendet man an bei Trinkern, ferner bei Operationen in der Mundhöhle und bei sehr lange dauernden Operationen. Man bewerkstelligt dieselbe dadurch, dass man zehn Minuten vor Darreichung des Chloroforms 0,01 bis 0,03 Morphium (bei Kindern und Greisen ein Drittel dieser Gabe) unter die Haut spritzt. Die Chloroformnarkose verläuft dann unter einem geringeren Aufregungsstadium und es werden willkürliche Mundbewegungen ermöglicht, sodass kein Blut in die Athmungsorgane fliesst. Ohne die obengenannten Anzeichen sieht man aber, namentlich bei Frauen und Kindern, von dieser Art Narkose lieber ab.

Der natürliche Verlauf der gewöhnlichen Chloroformnarkose ist folgender: Wie erwähnt, tritt zunächst eine vorübergehende Erregung auf als Reizung der grauen Rindensubstanz. Von der darauf folgenden Lähmung der sensiblen Nerven bleibt zunächst der Trigeminus unbetroffen. Die Zunge ist gegen die Zähne gedrückt, die Kiefer pressen sich zusammen, es besteht der Hornhautreflex. Dieses für die Beobachtung der Narkose höchst wichtige Symptom besteht darin, dass bei Berührung der Hornhaut das untere Augenlid leicht zuckt. Wird nach diesem Stadium noch weiter Chloroform gegeben, so tritt Lähmung der Hirnrinde und des Trigeminus ein, die Zunge sinkt zurück, der Hornhautreflex verschwindet. In diesem Stadium hört man sofort mit der Darreichung des Chloroforms auf. Die Narkose bleibt nun verschieden lange Zeit auf dieser Stufe stehen. Man prüfe in angemessenen Zwischenräumen, ob der Hornhautreflex wieder eintritt oder nicht, giebt im ersteren Falle, wenn die Fortdauer der Operation es wünschenswerth erscheinen lässt, wieder ein wenig Chloroform

und kann so die Narkose ohne Gefahr mehrere Stunden bestehen lassen. Immer aber sei eine breite Kornzange, ein Holzkeil oder ein Roser'scher Mundspiegel bereit, um bei entstehendem Athmungshinderniss sofort eingreifen zu können. Gegen Ende der Narkose pflegt der Kranke scheinbar bewusstlos noch eine Zeitlang dazuliegen, ohne die Augen zu öffnen. Da das Gehör zuletzt erlischt und zuerst von allen Sinnesorganen wieder funktionirt, so hört er jetzt alles; man sei also mit Aeusserungen über seinen Zustand u. s. w. den Anwesenden gegenüber vorsichtig! Einige haben auch in diesem Zustand Hallucinationen, namentlich sinnlich erregbare Frauenzimmer, die nicht selten behaupten, dass an ihnen in der Narkose unsittliche Attentate verübt worden seien, während nur Träume dergleichen vortäuschten. Zuweilen erfolgt noch zuletzt Erbrechen, was namentlich bei Operationen am Unterleib und dem Halse sehr misslich ist. Jedenfalls darf man innerhalb der nächsten sechs Stunden keinerlei Nahrung verabreichen.

Trat nun trotz aller Vorsichtsmaassregeln während der Narkose ein plötzliches Aufhören der Athem- und Herzbewegung, ein auffallendes Blasswerden des Gesichts und eine plötzliche Erweiterung der Pupille ein, so muss ungesäumt der Kopf über den Tischrand hinübergeschoben und tief herabgehängt werden. Rasch bemächtigt sich ein Assistent der Zunge und zieht dieselbe hervor. Zugleich macht man durch regelmässige Kompression des Brustkorbes oder auch des Unterleibes künstliche Athembewegungen in gleichmässigem, langsamem Rhythmus. Dieselben müssen im Nothfalle eine halbe Stunde und noch länger fortgesetzt werden. Selbstverständlich sind dieselben nur dann vorzunehmen, wenn die Luftwege wirklich frei sind. Sollten letztere durch eingedrungenes Blut, erbrochenen Mageninhalt u. s. w. verstopft sein, so müssen diese Fremdkörper erst durch Ansaugen mit einem eingeführten elastischen Katheter oder durch Tracheotomie entfernt werden. Dass man vor der Operation nachzusehen hat, ob der Patient nicht ein künstliches Gebiss oder dergleichen trägt, welches zuweilen verschluckt wurde, ist eine wohlberechtigte Vorsichtsmaassregel.

Um bei Operationen über den Luftwegen den Patienten in tiefer Narkose erhalten zu können, kann man sich ausser der gemischten Narkose auch der Verfahren von Rose, sowie von Nussbaum und Langenbeck bedienen. Nach Rose wird der Kopf des in tiefer Narkose befindlichen Patienten über den Tischrand hinausgezogen und herabhängen gelassen. Da hierbei der Kehlkopf höher liegt als Rachenhöhle und Nasenöffnung, so kann kein Blut aus der letzteren in ihn eindringen, wohl aber erfolgt eine starke venöse Hyperämie des Gehirns, die für längere Zeit nicht räthlich ist. Nach dem Verfahren von Nussbaum und Langenbeck wird die Luftröhre künstlich eröffnet, und sodann werden die oberen Luftwege mittels eines die einzuführende Trachealkanüle rings umgebenden Gummischlauches abgeschlossen. Die Abschliessung geschieht dadurch, dass man Luft in den Gummischlauch einbläst, sodass letzterer sich sowohl der Trachealkanüle als auch den Wandungen der Luftröhre eng anschliesst. Durch die Kanüle lässt man nun nach Bedürfniss weiter Chloroform einathmen und kann ungestört oberhalb derselben operiren (Trendelenburg's Tamponkanüle, auf die wir noch zurückkommen).

Wir fassen zum Schluss noch einmal alle Vorsichtsmaassregeln bei der Narkose zusammen: 1) Vorherige Untersuchung auf Herzfehler und sonstige Störungen des Kreislaufes, sowie künstliche Gebisse. 2) Beschaffung mindestens eines zuverlässigen Assistenten. 3) Der Patient muss nüchtern sein. 4) Alle Athmungshindernisse u. s. w. müssen entfernt werden. 5) Vermeidung von Gaslicht oder wenigstens ausgiebigste Ventilation. 6) Kieferdilatator, Mundsperre und Kornzange müssen bequem zur Hand liegen. 7) Das Chloroform muss namentlich im Beginn langsam und mit atmosphärischer Luft genügend gemischt eingeathmet werden. 8) Genaue, öfters wiederholte Prüfung des Hornhautreflexes und Beobachtung von Puls und Athmung. 9) Bei Eintritt von Asphyxie schleunigste Vorziehung der Zunge und sofortige Prüfung, ob die Luftwege sonstwie verstopft sind. 10) Keine zu ängstliche und rasche, sondern ruhige, kräftige, ausgiebige und rhythmische Kompression zur Hervorrufung der

künstlichen Athmung. Bei Beobachtung dieser Vorsicht wird man so leicht keinen Chloroformtod erleben.

Nächst der Anästhesirung ist die Sicherung gegen Blutung das wesentlichste Erforderniss zur Vorbereitung einer Operation. Wir haben bei Besprechung der Blutstillungsmethoden (S. 28—48 der allgemeinen Chirurgie) das Wichtigste darüber mitgetheilt und heben deshalb hier nur Folgendes hervor:

Man macht eine Extremität zum Zwecke einer Operation blutleer, indem man sie entweder in die Höhe streckt und durch kräftiges Streichen mit der Hand vom distalen nach dem proximalen Ende zu das Blut zurückdrängt, dann aber ein dickes Gummirohr umlegt (J. Wolff's Methode), oder indem man statt des Zurückstreichens mit der Hand eine elastische Gummibinde anlegt. Die letztere Methode, das unschätzbare Verdienst Esmarch's, wird nicht nur eine völlige Blutleere bewirken, sondern auch dadurch, dass nach der Lösung des Gummirohres das Blut kräftig in die Gefässe einströmt und zum Unterbinden der kleinsten, vorher meist übersehenen Arterien auffordert, die früher so häufigen und verderblichen Nachblutungen verhindern.

Dagegen ist diese Methode auf das Strengste kontraindicirt in allen jenen Fällen, in welchen durch die Zurücktreibung des Extremitätenblutes septische Stoffe jeder Art in proximale Theile gepresst werden könnten, also besonders bei Phlegmone, Gangrän etc. Hier wird man sich vielmehr mit der manuellen und instrumentellen (Tourniquet) Kompression der Hauptarterie begnügen.

Jede Operation erfordert ferner nach ihrer Beendigung die Anlegung eines Verbandes. Die Lehre von dem Verbinden, worunter im weiteren Sinne die Wundbehandlung überhaupt zu verstehen ist*), erscheint so wichtig, dass wir an dieser Stelle einen allgemeinen Ueberblick über dieselbe geben und dabei von den speciellen Verbänden diejenigen nennen, welche als Typen oder als Schulverbände in Be-

*) Die „offene Wundbehandlung“ bedarf in Gestalt des Irrigators etc. ebenfalls des Verbandzeuges, wenn auch keiner Verbände im engsten Sinne.

tracht kommen. Seltenere und nur in gewissen Fällen vorkommende Verbände werden wir dagegen an den betreffenden Stellen der speciellen Chirurgie abhandeln.

2. Kapitel.

Die Lehre von den Verbänden.

Die zu einem Verband nöthigen Gegenstände zerfallen in:

1) Verbandsinstrumente:
   a. Messer, Incisoria, entweder zum Zusammenklappen (Bistouris) oder mit feststehendem Griff (Scalpell).
   b. Scheeren, Forfices, entweder gerade oder gebogen (Cooper's Scheere). Verstärkte Scheeren zum Spalten von Knochen und Gypsverbänden in verschiedenen Modifikationen.
   c. Pincette, Volsella, und zwar die gewöhnliche (anatomische) Präparir-Pincette und die Hakenpincette zum Fassen von Wundrändern etc. Die „Schieber“ zur Blutstillung sind bei diesem Kapitel (S. 32) erwähnt.
   d. Kornzange, Forceps chirurgorum, besteht aus zwei sich kreuzenden, scheerenartig verbundenen „Branchen“, die sich zu einem rauh gemachten „Schnabel“ vereinigen und entweder gerade oder, um bei geringer Spreizung weit geöffnet werden zu können, gebogen sind (Lewkowitz'sche Gewinde).
   e. Rasirmesser, Culter tonsorius, zum Entfernen der Haare, die Infektion vermitteln könnten.
   f. Irrigator, an Stelle der früheren Wundspritzen, von Esmarch in die Chirurgie eingeführt.
   g. Die Nadeln sind Seite 177 ff. näher beschrieben.

2) Verbandzeug:
   a. Charpie = zerzupfte Leinwand. Früher das beliebteste Deckmaterial für Wunden jeder Art, wird sie jetzt in dieser Form nicht mehr verwerthet. Des historischen Interesses wegen erwähnen wir ihre Anwendung als Plumaceolum (Fledermeissel), wobei die Fasern nach einem Striche geordnet sind, sowie als Gittercharpie, bei welcher durch Ausziehen der Längs- und

Querfäden aus einem Stück Leinwand fensterartige Zwischenräume hergestellt sind. Was man jetzt als Charpie bezeichnet, ist ein lockeres Baumwollgewebe. — Für kleine Wunden und Quetschungen, also namentlich für den Hausgebrauch, empfiehlt sich Borlint.

b. Watte, und zwar entfettete (Bruns), d. h. von dem natürlichen Wollfett, das zur Entwickelung von Fäulnisserregern dienen würde, befreit. Sie ist das vorzüglichste Filtrationsmittel der Luft, indem sie alle Spaltpilze, die in der Wundflüssigkeit sich fortpflanzen könnten, auffängt. Um diese desinficirende Wirkung zu erhöhen, hat man sie mit Salicylsäure oder Borsäure oder Benzoesäure in einer Stärke von 4—10 % imprägnirt. Bei dem modernen Sublimatverband ist solche Imprägnation nicht nöthig: die entfettete Watte wird einfach unmittelbar vor dem Gebrauch in die Sublimatlösung getaucht und mehr zum Abtupfen und Reinigen, als zum eigentlichen Verband benutzt, denn Watte nimmt reichliche Sekrete nicht gut auf, sondern lässt den Verband leicht „durchschlagen". Statt der Watte ist auch in Gebrauch:

c. Jute. Es ist dies der zerzupfte Bast der ostindischen Pflanze Hibiscus. Man taucht sie in eine der genannten desinficirenden Lösungen, drückt sie aus und formt daraus Kuchen, welche die Wundsekrete auffangen (Köhler-Bardeleben). Oder man verwendet sie ähnlich wie die Watte, d. h. getrocknet nach vorheriger Imprägnation mit Salicylsäure etc. Sie saugt etwas besser auf als Watte.

d. Feinvertheilte Stoffe jeder Art, die entweder durch Erhitzen steril gemacht oder mit einem Desinfektionsmittel getränkt werden können und Absorptionsvermögen besitzen. Hierher gehören: Sand, der durch Ausglühen von organischen Nährböden für Bakterien befreit ist, Holzwolle und Sägemehl, die mit Sublimatlösung getränkt sind, ferner Torf und Moos in derselben Zubereitung. Alle diese Stoffe werden entweder in Mullsäckchen oder auch lose auf Protektiv aufgelegt und eignen sich namentlich da, wo es gilt,

reichliche Sekrete aufzusaugen, oder brandige Glieder auszutrocknen, wie z. B. bei erfrorenen Füssen.

e. Schwämme, Spongia, dienen zum Betupfen der Wundfläche. Sie müssen vor dem Gebrauch in mit Salzsäure versetztem heissen Wasser und dann in einer desinficirenden Lösung ausgewaschen werden. Zu ihrer bequemeren Applikation dienen Schwammhalter. Sind die Schwämme nicht absolut rein, so wird man statt ihrer Wattebäuschchen verwenden. Ebenso auch beim Sublimatverband, da Sublimat die Schwämme krümelig macht.

f. Binden, Fasciae. Die bei Wundverbänden in Betracht kommenden Binden sind aus antiseptischer Gaze (Mull) verfertigt. Dieselbe hat den Vortheil, dass sie nach dem Trocknen einen sehr festen und das betreffende Glied ziemlich gut immobilisirenden Verband liefert. Zu gewöhnlichen Einwickelungen ist auch jeder andere Stoff (z. B. Flanell bei reizbarer Haut) zu verwerthen. Der Esmarch'schen Gummibinde ist bereits bei der Blutstillung Erwähnung geschehen.

g. Drainröhren (Chassaignac) sind S. 95 beschrieben. Man kann statt derselben auch Pferdehaarstränge, entkalkte Knochenröhren und Glasseideflechten oder auch Streifen von Jodoformmull benutzen. Die Knochendrains sind resorbirbar.

Bevor wir nun zu den einzelnen Verbänden resp. deren lokaler Verwendung übergehen, müssen wir als ein geschlossenes Ganze eine Verbandmethode betrachten, die in der neueren Chirurgie eine wahre Revolution hervorgebracht und die Prognose aller Verwundungen ganz wesentlich verbessert hat. Es ist dies die antiseptische oder (nach ihrem Erfinder Joseph Lister in Edinburgh) Lister'sche Verbandsmethode, welche einen Occlusiv-Verband darstellt, d. h. die Wunde völlig von der äusseren Luft absperrt.

Wir haben S. 140 bereits erörtert, dass jede Verletzung einen günstigen Verlauf nimmt, wenn nicht von aussen eine Schädlichkeit hinzutritt. Da nun diese in dem Eindringen von Mikrokokken zu suchen ist, so wird eine Wund-

behandlung, welche die letztere Möglichkeit verhindert, unter allen Umständen die beste sein. Die im Vergleich mit den früheren Ergebnissen der Wundheilung geradezu glänzenden Resultate der antiseptischen Methode haben dies vollauf bestätigt. Insbesondere treten folgende Vortheile hervor:

1) Durch die skrupulöse Reinlichkeit, die durch den gesammten komplicirten Apparat hervorgebracht wird, verhindert man äussere schädliche Einflüsse.
2) Durch die Drainage wird für genügenden Abfluss der Wundsekrete gesorgt und eine Resorption derselben verhindert.
3) Durch die komprimirende Wirkung des Verbandes werden auch bei unregelmässig gestalteten und Höhlenwunden die Wundränder überall einander genähert (Gegensatz zur offenen Wundbehandlung).
4) Operateur und Pflegepersonal gewöhnen sich an eine feststehende Technik.

Diese Vortheile werden nun erreicht, wenn man folgende Indikationen genau erfüllt:

1) Am Körper des Kranken, speciell in der Umgebung der Wunde sollen jegliche Keime von Krankheitserregern vernichtet werden. Der Kranke resp. zu Operirende wird deshalb gebadet und der zu operirende Theil mit einer antiseptischen Flüssigkeit und Seife tüchtig abgebürstet. Auch alle Tücher etc., auf denen der Kranke ruht, müssen durchaus rein sein. Haare werden abrasirt und der Haarboden mit Aether abgerieben.
2) Von fremden Personen sollen keine Krankheitserreger dem Kranken zugeschleppt werden. Operateur, Assistenten und sonstiges Personal vermeiden das Zusammensein mit „Inficirten“ und waschen sich vor jeder Manipulation nicht nur die Hände, sondern auch Gesicht und Kopf (Bart und Haare sind vortreffliche Infektionsträger) und bürsten sich vor allen Dingen die Nägel. Der letztere Punkt, der leider noch so häufig versäumt wird, ist einer der wichtigsten, sodass man jenem Chirurgen, der die Nagelbürste als den „ganzen Lister“ bezeichnete, wahrlich nicht so

Unrecht geben kann, wenn man sehen muss, wie noch jetzt oft ein ungebürsteter Nagel nach flüchtigem Eintauchen in Karbolsäure ungenirt in Wunden herummanipulirt. Auf diese Waschungen folgt Abreibung der Hände mit starkem Spiritus (Fürbringer) und Eintauchen in eine Karbollösung von 3—5 %, oder in Sublimatlösung von 1:1000. Auch die Kleider des Personals sollen „rein" sein, d. h. nicht in der Umgebung von Kranken getragen, die an eiternden Wunden oder einer Infektionskrankheit litten, und auch mit keinem Tropfen vertrockneten Blutes bespritzt u. s. w. Wenn irgend möglich, soll ein frisch gewaschener, den Körper möglichst weit einhüllender, an dem Handgelenk mit Gummizug versehener Operationstalar getragen werden.

3) Jedes Instrument und Verbandstück soll frei von Infektionsträgern sein. Erstere werden deshalb vor ihrer Anwendung durch 3%ige Karbollösung gezogen und nach der Anwendung wieder in solche gelegt, letztere an staubfreiem Orte in luftdicht verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

4) Auch durch die Luft sollen während des Freiliegens der Wunde resp. wenn das „Durchschlagen" des Verbandes mit Wundsekret eine Kommunikation der äusseren Luft mit der Wunde herstellt, keine Krankheitserreger eingeschleppt werden. Zur Abwendung der letzteren Möglichkeit dient beim „strengen Lister" der Makintosh (vgl. weiter unten), bei den Modifikationen geeigneter Wechsel des Verbandes. Zur Abwendung der ersteren diente bisher der „Spray", ein Zerstäubungsapparat, welcher Karbollösung von 2% beständig auf die Wunde und deren Umgebung sprühte. Leider erblickten Viele in dem Spray die gesammte Antiseptik, und es machte einen tragikomischen Eindruck, wenn „unter Spray" mit Instrumenten gearbeitet wurde, die selbst nichts weniger als desinficirt waren. Unter diesen Verhältnissen ist der Spray ein sehr gefährliches Instrument, denn im blinden Vertrauen auf seine Wirkung vernachlässigt man andere, wichtigere

Vorsichtsmaassregeln. Da er nun überdies die Wunden unnöthig reizt und aus der Luft Keime niederschlägt, wendet man ihn derartig an, dass man vor der Operation das Lokal gründlich aussprüht, während der Operation aber die Wunde nur von Zeit zu Zeit aseptisch berieselt.

Erörtern wir nun kurz die Wirkung der einzelnen Antiseptika, d. h. derjenigen Mittel, die bei stärkerer Einwirkung die Keime (Dauersporen) der Mikroorganismen vernichten, bei schwächerer Einwirkung die Entwickelung derselben verzögern.

Lister's Hauptmittel, die Karbolsäure, hemmt schon in einer Lösung von 1:1000 bei längerer Einwirkung die Entwickelung der Bakterien, vermag aber die Dauersporen erst bei 4—5 $^0/_0$ iger Stärke zu tödten. Man wird also Gegenstände, die von aussen her in Berührung mit der Wunde treten, mit stärkeren, die Wunde selbst mit schwächeren Lösungen behandeln, zumal auch die Resorption grösserer Menge Karbolsäure Vergiftungserscheinungen hervorbringt. Kleine Mengen können sich mit den schwefelsauren Salzen des Blutes zu den unschädlichen sulfokarbolsauren Salzen verbinden, bei der Einwirkung grösserer Mengen aber bleibt die Karbolsäure frei im Blute und wirkt nun giftig. Hieraus geht hervor, dass man bei Verdacht auf Karbolsäurevergiftung (Symptome: Erbrechen, Krämpfe, Kollapserscheinungen) einfach den Harn auf die eine äusserst feine Reaktion (mit Chlorbaryum) gebende Schwefelsäure untersuchen kann. Ist letztere vorhanden, so ist jedenfalls der Organismus noch nicht in bedrohlicher Weise mit Karbolsäure überladen. Eine blosse Reaktion des Harns auf Karbol deutet ebenfalls noch keinerlei Gefahr an. Jedenfalls aber muss man bei Kindern und Greisen, ferner bei der Ausspülung von Abscesshöhlen (vgl. S. 95) sowie Gelenken und anderen grösseren resorbirenden Flächen sehr vorsichtig sein. Vielfach wird auch behauptet, dass der lange Aufenthalt von Chirurgen in dem Karboldunst zur Entstehung von chronischen Nierenleiden disponire. Da viele Gifte (z. B. Quecksilber) bei längerer Anwendung in feinvertheiltem Zustande weit energischer wirken, als bei

einmaliger grösserer Gabe, so ist diese Behauptung nicht unbegründet. Uebrigens ist es seltsam, aber eine Thatsache, dass spirituöse und ölige Lösungen von Karbolsäure weit weniger antiseptisch wirken als wässerige.

Thymol ist chemisch und in seiner Wirkungsweise der Karbolsäure verwandt, riecht auch angenehmer, löst sich aber sehr schwer und ist deshalb weniger verbreitet.

Sublimat ist unstreitig das kräftigste, billigste und am bequemsten in geeignete Lösungen überzuführende, kompendiöseste und deshalb leicht in Pastillen (Angerer) mit Kochsalz zu dispensirende Antiseptikum, aber bekanntlich noch weit giftiger als Karbolsäure. Aus letzterem Grunde ist namentlich bei Höhlenwunden und resorbirenden Flächen, sowie überhaupt bei grösseren Wunden, endlich auch bei Kindern und Schwächlichen Vorsicht nöthig. Glücklicher Weise wirkt es schon in sehr schwachen Lösungen antiseptisch; meist benutzt man 1 : 1000 für äussere Reinigung und 1 : 3000 für die eigentliche Wundbehandlung. Das Wasser, in welchem man es löst, muss möglichst rein sein, da sonst anderweitige Verbindungen mit den Salzen desselben entstehen. Ganz vorzüglich geeignet ist das Sublimat zur Herstellung von antiseptischen Verbandstücken, namentlich für Gazebinden, Holzwolle u. s. w. Die Instrumente dagegen leiden sehr durch Sublimatlösung und werden nicht gleichmässig durch dieselbe desinficirt, weshalb für diese die 3—5 %ige Karbollösung bleiben wird.

Nicht giftig, aber weniger wirksam sind die Salicylsäure, Benzoësäure und Borsäure. Dagegen sind sie milde Adstringentia und deshalb in der Geschwürstherapie, ferner zur Abspülung oder Bedeckung granulirender, überhaupt resorbirender Flächen sehr brauchbar. Ferner tränkt man Watte und Jute damit in 4—10 %iger Stärke (vgl. S. 350).

Chlorzink ist nach R. Koch's experimentellen Untersuchungen wenig antiseptisch und trotzdem wird es in der Praxis gern benutzt, weil es granulirende Flächen vortrefflich reinigt und ihnen geringe Resorptionsfähigkeit verleiht. Es scheint auch die Zellenproduktion anzuregen und dadurch überhaupt die Heilung zu befördern (vgl. S. 95).

Essigsaure Thonerde wird nur gelöst hergestellt durch Vermischen von einer Lösung schwefelsaurer Thonerde mit Salmiakgeist und Essigsäure. Sie wirkt ähnlich wie Chlorzink, nur wesentlich milder und austrocknend, beseitigt auch üble Gerüche, eignet sich also für Quetschwunden etc.

Uebermangansaures Kali würde ein vortreffliches Antiseptikum sein, wenn es sich nicht so rasch zersetzte und dann durch Niederschläge die Wunden verunreinigte. Wir haben seiner bei der Lehre von der Erfrierung gedacht.

Bismuthum nitricum wurde in Emulsion wegen seiner austrocknenden Wirkung von Kocher angewandt, ist aber wenig verbreitet.

Jodoform und Naphthalin sind in Wasser unlöslich, zeichnen sich aber durch sehr nachhaltige Wirkungen aus und sind namentlich für Höhlenwunden und Fisteln, ferner für die Bedeckung von Flächen, von denen tuberkulöse Massen fortgenommen wurden, ausgezeichnet. Streut man diese Mittel in Pulverform in eine Wunde, so lösen sie sich langsam im Fett der Gewebe und bedingen eben durch ihre langsame Lösung eine sehr nachhaltige Wirkung. Eine Zeit lang bestreute man auch frische Schnittwunden mit Jodoform; jetzt beschränkt man im Allgemeinen die Anwendung auf die oben angegebenen Fälle. Jodoform steht wohl nicht mit Unrecht in dem Rufe, ein örtlich-antituberkulöses Mittel zu sein und die Resorption verhärteter Gewebe zu fördern, daher auch seine Wirkung bei Lupus. Da es giftig ist (Symptome: nervöse und psychische Störungen unter sehr erhöhter Pulsfrequenz, Erbrechen und Schwächegefühl), muss man die Dosirung nach Alter, Geschlecht u. s. w. genau berücksichtigen. Die Maximaldosis auf den Tag ist 1 Gramm. — Naphthalin ist unschädlich, theilt aber mit dem Jodoform den Nachtheil des üblen Geruches, der durch Pfeffermünzöl und Tonkabohnen etwas gemildert wird.

Jodol (Tetrajodpyrol) wird statt Jodoform bei Geschwüren verwandt. Es ist in 1500 Theilen Wasser löslich, wird aber meist in Pulverform verwerthet.

Kreolin, eine dickliche, braune Flüssigkeit, deren Zusammensetzung leider noch nicht bekannt ist, wirkt

ähnlich der Karbolsäure, wird in halber Stärke wie diese angewandt, und zerstört üble Gerüche noch besser, stillt auch kleine Blutungen.

Rotterin, eine vom Stabsarzt Rotter in München angegebene Mischung verschiedener antiseptischer Substanzen, z. B. Chlorzink, Citronensäure u. s. w., in ungiftiger Stärke und in handliche Pastillen gebracht.

Methyl, das gewöhnliche Produkt der Anilinfabriken, soll ebenfalls gut antiseptisch sein. Abschliessende Untersuchungen liegen noch nicht vor.

Chloroform in 200 Theilen Wasser geschüttelt, wirkt sehr gut antiseptisch, die Mischung zersetzt sich aber bei längerer Aufbewahrung. Es eignet sich deshalb das Mittel mehr für improvisirte Antiseptik bei Unglücksfällen etc.

Bei der Wundbehandlung selbst kommt es weniger darauf an, welches antiseptische Mittel man wählt, als darauf, dass man das erwählte sachverständig anwendet. In unserer, dem Specialistenthum geweihten Zeit überwuchert leider vielfach die handwerksmässige und einseitige Technik, die leicht dazu führt, kritiklos irgend ein Lieblingsmittel anzuwenden und dasselbe dann als unfehlbar zu preisen. Namentlich suchen kleine Grössen gern ihren Namen dadurch zu verewigen, dass sie irgend ein neues Antiseptikum „entdecken". Der denkende und allgemein gebildete Arzt wird derartige Modethorheiten verachten und daran denken, dass ebenso wie die geübte Hand die komplicirtesten und sinnigsten Instrumente ersetzt, auch der Verstand das beste Antiseptikum ist. Man richtet sein Hauptaugenmerk bei der Wundbehandlung 1) auf genaueste Blutstillung, 2) auf ungehinderten Abfluss der Sekrete, 3) auf Schutz der Wunde vor Bakterien, 4) auf Ruhe des verwundeten Theiles.

Nachdem die oben genannten Vorsichtsmaassregeln in Bezug auf Umgebung der Wunde, Heilpersonal und atmosphärische Luft getroffen sind, wird die Wunde selbst primär desinficirt, d. h. mittels des Irrigators mit 3 %iger Karbollösung berieselt und jedes Blutcoagulum etc. sorgfältig ausgewaschen. Spritzende Gefässe werden unterbunden, wobei man das Unterbindungsmaterial entweder der Resorption (Catgut) oder der Einkapselung (Seide) über-

lässt. Etwaige kleine Fetzen von Gewebe, deren Abstossung den Heilungsprocess verzögern könnte, werden mit Messer und Scheere entfernt, dagegen alle diejenigen, welche voraussichtlich noch ernährt werden und anheilen können, mit Nähten befestigt. Etwaige scharfe Knochenränder müssen abgestumpft werden. Bleibt irgendwo noch eine Höhle zurück, so wird ein, unmittelbar über der Hautoberfläche abzuschneidendes, Drainrohr eingelegt. Auf das Ganze, dem man, wenn irgend möglich, durch weiter fassende Nähte (Entspannungsnähte) eine genügende Festigkeit verleiht, kommt alsdann Schutztaffet (protective silk), ein durch karbolhaltigen Firniss wasserdicht gemachter schmiegsamer Seidenstoff, und dann eine achtfache Lage von imprägnirtem Mull. Letzterer wird derartig bereitet, dass man den Gazemull mit einem heissen Gemisch von 1 Th. Karbolsäure, 5 Th. Harz und 7 Th. Paraffin bespritzt. Hierüber kommt ein wasserdichtes Stück Kautschukleinwand, der sogenannte Makintosh, um das „Durchschlagen" zu verhüten, und sodann wieder einige Lagen Karbolgaze. Eine Binde, oder in geeigneten Fällen ein Tuch (besonders vorher in Karbollösung getränkt), befestigt endlich den antiseptischen Verband und komprimirt zugleich die Wunde.

Ein Wechsel des Verbandes erfolgt: 1) wenn sich an der Oberfläche ein Fleck von durchgedrungenem Wundsekret zeigt (Durchschlagen des Verbandes); 2) wenn die Körpertemperatur des Kranken sich wesentlich über die Norm erhebt und das Allgemeinbefinden schlechter wird; 3) wenn sich örtliche Schmerzen einstellen. Je exakter die Wunde vereinigt und je gewissenhafter der erste Verband angelegt ist, desto später wird ein Wechsel desselben nöthig. Bei jedem Verbandwechsel sind übrigens dieselben antiseptischen Vorsichtsmaassregeln zu treffen. Die Wunde selbst lässt man gänzlich in Ruhe.

Soviel von der primären Desinfektion der Wunden. Wir sind aber häufig in der Lage, ältere, geschwürige oder verunreinigte Wunden in Behandlung zu nehmen, oder solche, die in der Nähe eiternder oder brandiger Theile entstanden sind. Hier muss zunächst jedes erkrankte oder verunreinigte Gewebe durch Einschneiden, Ausschaben, unter

Umständen auch Auskratzen mit dem scharfen Löffel so lange behandelt werden, bis man eine gänzlich reine Wunde vor sich hat. Sodann folgt eine längere, beziehentlich öfters wiederholte Berieselung mit stärkeren und zugleich etwas adstringirenden Desinfektionsmitteln. Neben der 5 %igen Karbollösung sei hier besonders der 8 %igen Chlorzinklösung gedacht. Ist eine längere Einwirkung nöthig, so empfehlen sich Salicylsäure (0,3 %), Thymol (0,02 %), essigsaure Thonerde (5 %), Borsäure (3 %). Alsdann streut man Jodoform in die Wunde oder stopft sie, wenn es eine Höhlenwunde ist, mit Jodoform-Mull aus. — Provisorische Antiseptik ist im Felde oder bei Eisenbahnunglücksfällen u. s. w. öfter nöthig. Sie besteht darin, dass man zunächst etwas antiseptische Watte mit einer Sublimat-Gazebinde über der Wunde befestigt, bis zu weiterem Eingreifen Zeit und Gelegenheit da ist.

Der Schlussakt jedes Verbandes, die Befestigung mittels Rollbinde oder Tuch, geschieht nach gewissen allgemeinen Regeln. Wir schildern in Nachfolgendem diejenigen typischen Tuch- und Bindeverbände, welche nicht nur zum Zwecke der Wundbehandlung, sondern auch zur Festhaltung eines Körpertheiles in einer bestimmten Lage dienen. Viele davon sind freilich mehr Uebungsstücke, als praktisch verwerthbare Verbände; einige sind auch nur durch ihr Alter ehrwürdig.

A. Tuchverbände.

Die Tuchverbände wurden in einigen Formen schon im Alterthum ausgeführt, später von den Bindenverbänden überflügelt und erst neuerdings wieder durch Mayor (in den amerikanischen chirurgischen Werken spielen sie eine grosse Rolle) sowie durch Esmarch empfohlen. Sie bilden unter manchen Verhältnissen, namentlich als provisorische Verbände, ein werthvolles Ersatzmittel der Bindenverbände.

Die Grundform der Tuchverbände bildet das grosse viereckige Tuch (Mayor's Carreau), das man durch Zusammenlegen in ein längliches Viereck (Oblong) oder in ein rechtwinkeliges Dreieck (Mouchoir) oder in ein lang gefaltetes Tuch mit spitzen Zipfeln (Cravatte) verwandelt

kann. Aus diesen Formen stellt man folgende Typen dar, die sich natürlich je nach dem speciellen Fall modificiren lassen:

1) Die Mitella. Man versteht darunter im weiteren Sinne jeden Verband (auch mit Binden oder Heftpflaster hergestellt), der den Vorderarm in flektirter Stellung erhält und seinen Stützpunkt im Nacken hat. Mit dem dreieckigen Tuch (gewöhnliche Form) stellt man sie her, indem man mit der einen Hand den einen *spitzen* Winkel des Tuches unter dem kranken Arme durch an die gesunde Schulter, den *rechten* Winkel des Tuches an den Ellbogen des kranken Armes legt. Der Patient oder ein Gehilfe legt den kranken Arm wagerecht, der Arzt nimmt den herabhängenden spitzen Winkel des Tuches auf und verknotet die spitzen Winkel im Nacken. Alsdann wird der rechte Winkel des Tuches mit Nadel oder Naht vor dem Oberarm befestigt. — Bei der viereckigen Mitella markirt man zunächst die Mitte des Tuches durch Zusammenfalten, bringt dieselbe mit ihrem oberen Rande in die Achselhöhle des kranken Armes und vereinigt die oberen Zipfel über der gesunden Schulter. Dann fasst man die Zipfel des unteren Randes und befestigt sie ebenfalls auf der gesunden Schulter.

2) Der Amputationsstumpf-Verband. Man legt den rechten Winkel des dreieckigen Tuches auf die Streckseite des Stumpfes, die Basis auf die Beugeseite und kreuzt die spitzwinkeligen Zipfel mehrfach über dem rechtwinkeligen. Derselbe Verband dient auch für Hand und Fuss.

3) Das Suspensorium mammae. Man führt die Basis des dreieckigen Tuches unter der kranken Brust durch, sodass der eine spitzwinkelige Zipfel über die gesunde Schulter, der andere unter die kranke Achselhöhle zu liegen kommt, und verknotet die Zipfel. Dann zieht man an dem rechtwinkeligen Zipfel, sodass die Brust gehoben wird, und verknotet denselben mit den anderen Zipfeln.

4) Das Capitium triangulare. Man applicirt das dreieckige Tuch derartig auf den Kopf, dass der rechte Winkel in den Nacken herunterhängt und die Basis in der Frontalebene über den Augenbrauen verläuft. Die Zipfel führt man kreuzend um den Hinterkopf und vereinigt sie auf

der Stirn. Der rechte Winkel wird auf dem Scheitel festgesteckt.

5) Das Cingulum abdominale ist durch die modernen Gummi- und Seidenbinden der Bandagisten an praktischem Werthe noch nicht überflügelt, da die letzteren nach kurzem Gebrauche schlaff werden und für die gewöhnliche Praxis zu theuer sind. Man schneidet von dem dreieckigen Tuch alle Winkel ab (den rechten etwas im Bogen) und macht, um die Wölbung des Unterleibes darzustellen, entweder in den oberen, geraden Rand einen Einschnitt, dessen Ränder man zusammennäht, oder man setzt in den unteren gebogenen Rand (früheren rechten Winkel) einen Keil ein. Sehr praktisch ist dann noch entweder eine Schnur, die durch den doppelt genähten unteren Rand des Gürtels wie in einer Scheide läuft und im Rücken befestigt wird, oder eine Schnalle, die nach Art der Schnallen an Westen und Beinkleidern oberhalb des unteren gebogenen Randes angesetzt wird. Beide Vorrichtungen verhindern das Hinaufrutschen der Binde und stützen den Unterbauch vortrefflich. Wir erwähnen diese Bauchbinde deshalb etwas ausführlicher, weil ein Hausarzt sehr häufig in die Lage kommt, darauf berzügliche praktische Winke ertheilen zu müssen, und wir in einem Dutzend uns von einem tüchtigen Bandagisten zugesandter Bauchbindenmuster der verschiedensten Konstruktion keine einzige fanden, die diese Indikation bequem erfüllte. Denn die zu diesem Zwecke gewöhnlich angebrachten Schenkelriemen (Willis'sche Binde) sind Frauen mit zarter Haut sehr lästig.

6) Die Compressa fissa wurde besonders früher in den mannigfachsten Formen angewandt. Sie stellt ein einfaches Stück Leinwand dar, welches an einem oder (gewöhnlich) beiden Enden eingeschnitten ist, sodass dadurch mehrere Lappen („Köpfe") entstehen. Erwähnenswerth sind folgende Applikationen:

a) als Funda. Der mittlere undurchschnittene Theil kommt auf diejenige Partie des Körpers zu liegen, auf welcher ein Verbandstück festgehalten werden soll, während die Köpfe kreuzweis herumgeführt und mit Nadeln befestigt werden. Man wird [illegible]

bei Funda capitis die Mitte auf den Scheitel, die hinteren Köpfe vor den Ohren herabführend unter dem Kinn, die vorderen Köpfe am Hinterhaupt kreuzend auf der Stirn befestigen, während bei Funda maxillae die Mitte das Kinn bedeckt, die unteren Köpfe auf dem Scheitel, die oberen nach Kreuzung am Hinterhaupte an der Stirn befestigt werden;

b) als Cancer Galeni. Das Tuch hat zwei Einschnitte, die Mitte deckt den Scheitel, die hinteren Köpfe werden unter den anderen durch auf die Stirn geführt, dort gekreuzt und am Hinterkopf vereinigt, die vorderen Köpfe schlägt man um und vereinigt sie ebenfalls am Hinterhaupte, die mittleren Köpfe führt man zum Schluss unter das Kinn;

c) als vielköpfige Scultetus'sche (Scultetus lebte um 1600) Binde, gewöhnlich achtzehnköpfige Binde genannt, obgleich es auf die Zahl der Köpfe nicht ankommt. Sie wird besonders bei Schenkelwunden verwandt und ist ein sehr schonender Verband. Man näht auf ein Stück Leinwand 9 (oder beliebig viele), etwa 5 cm breite Streifen mit ihrer Mitte so an, dass jeder Streifen den vorigen halb deckt. Diese Streifen kreuzt und befestigt man dann nach der Reihe.

B. Bindenverbände.

Die Grundform aller „Touren" bei den Bindenverbänden ist die Fascia circularis (Zirkeltour), mit welcher jeder Bindenverband begonnen und beschlossen wird. Ein Gang deckt bei ihr den anderen. Steigen die Gänge dagegen schräg aufwärts oder abwärts, sodass der folgende den vorhergehenden nur zum Theil (gewöhnlich zur Hälfte bis zu zwei Dritteln) deckt, so spricht man von einer Hobelbinde = dolabra sive fascia spiralis, sive ascia.*) Sie

*) Die sogenannte dolabra repens, bei welcher die Gänge sich gar nicht decken, dürfte in der modernen Verbandstechnik nicht mehr vorkommen.

bewirkt an allen Theilen, welche ihrer Länge nach an Umfang weder beträchtlich zu- noch abnehmen, völlige Anschmiegung, wird dagegen der betreffende Körpertheil dicker (besonders an der Wade), so klaffen die einzelnen Gänge und ermangeln der nöthigen Festigkeit. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes macht man einen „Umschlag“ (renversée), indem man mit dem Daumen der anderen Hand den unteren Rand des eben gemachten Ganges festhält, den Bindenkopf diesem Daumen nähert, dann umkehrt (sodass er in demselben Winkel absteigt, in dem er vorher aufgestiegen war) und die gebildete Falte glatt anzieht. Es sind meist mehrere Umschläge nöthig, und es müssen ihre Ränder möglichst parallel stehen.

Eine andere Modifikation der dolabra ist die testudo (Schildkröte), d. h. eine strahlen- oder fächerförmige Anordnung der Binde, bei welcher die acht oder neun Gänge, welche gemacht werden sollen, alle in der Mitte der Beugeseite des betreffenden Gelenkes (gewöhnlich wird die testudo beim Kniegelenk angewandt) zusammen und nach der Streckseite zu auseinander gehen. Man unterscheidet eine testudo inversa und reversa. Bei der ersteren beginnt man mit einer Zirkeltour dicht ober- und unterhalb des Gelenkes, macht dann mehrere sich kreuzende Gänge, die allmählich der Mitte des Gelenkes näher rücken und sich theilweise decken, und schliesst mit einer Zirkeltour über die Mitte des Gelenkes. Bei der testudo reversa beginnt man mit einer Zirkeltour auf der Mitte des Gelenkes und setzt die übrigen Gänge abwechselnd nach oben und unten fort.

Wenn sich zwei Bindengänge kreuzen, so beschreiben ihre Umschlingungen des betreffenden Gliedes die Form einer Acht. Die sogenannte Achter- oder Brezeltour kann an allen Körperstellen angewandt werden, besonders aber da, wo sich ein schmälerer Theil an einen breiteren ansetzt, also beim Ansatz eines Fingers an den Metacarpus, beim Ansatz einer Extremität an den Rumpf etc. Stets liegt der schmälere Körpertheil in der kleinen, der breitere in der grossen Schlinge der zu bildenden Acht. Ruhen mehrere solcher Achten derartig aufeinander, dass sie sich nur theilweise decken, so entsteht eine spica (Kornähre).

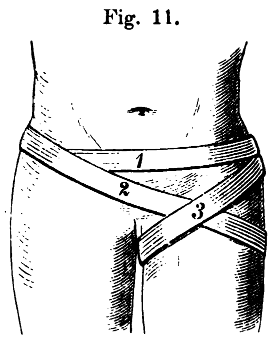
Um die Applikation derselben am klarsten zu be-

schreiben, wählen wir als Typus die sehr häufig vorkommende spica coxae und stellen in den umstehenden Abbildungen immer nur den ersten Akt der Applikation dar, der dann nach Belieben wiederholt wird. Zu grösserer Deutlichkeit sind die einzelnen Gänge mit Zahlen versehen.

Um also die gewöhnliche spica coxae (Fig. 11) darzustellen, beginnt man mit einer Zirkeltour um das Becken, welche zwischen den Hüftbeinkämmen und den Rollhügeln hinläuft. Hierauf steigt man nach abwärts zur äusseren Seite des einzuwickelnden Schenkels herab, umgeht diesen von hinten, und nachdem man am Damm hervorgekommen, steigt man nach oben und aussen, sodass eine Kreuzung auf der vorderen Schenkelfläche entsteht. Die ganze Tour wird dann bis zur genügenden Festigkeit des Verbandes wiederholt.

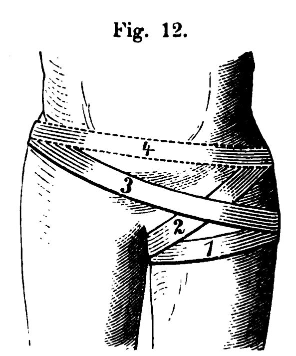
Die eben geschilderte spica coxae bietet ein Beispiel, wie man, eine spica vom breiteren (resp. proximalen) Theile

Fig. 11.



Spica coxae anterior in absteigender Form.

Fig. 12.



Spica coxae anterior in aufsteigender Form.

beginnend, nach abwärts geht. Man kann nun natürlich (und muss es in vielen Fällen) auch vom schmäleren (resp. distalen) Theile beginnen und nach aufwärts steigen. Wählen wir wieder eine spica coxae als Typus, so würde eine aufsteigende Form derselben folgendermaassen zu appliciren sein (Fig. 12):

Man legt eine Zirkeltour um den Oberschenkel, steigt dann vom Damm aus auf der Schenkelfläche nach oben und aussen, geht vom Hüftbeinkamm hinten herum zur anderen Hüfte und steigt dann vorn zum Rollhügel des eingewickelten Schenkels herab. Diese Achtertour wird durch ihre Wiederholung ebenfalls zur spica, und letztere wird durch eine Zirkeltour um den Leib (Zahl 4 des Bildes) geschlossen.

Diese Darstellung wird das System der spica genügend erläutern, sodass wir ihre Anwendung auf die übrigen Körpertheile kürzer abhandeln können. Die wichtigsten Formen der absteigenden spica sind an den Extremitäten:

1) Die spica pedis sive Sandalium (Fig. 13). Man beginnt mit Zirkeltour um die Knöchel, geht nach unten, dann quer über die Fusssohle, endlich zum Anfangspunkte zurück.

Fig. 13.



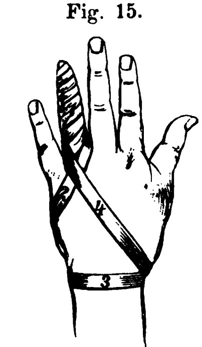
Spica pedis sive Sandalium.

Fig. 14.



Chirotheca dimidia der linken Hand.

Fig. 15.



Chirotheca completa des linken Goldfingers.

2) Die Spica manus. Sie ist mutatis mutandis ganz wie die vorige. Liegt die Kreuzungsstelle etwas weiter nach der Radialseite, so spricht man von

3) der spica pollicis.

4) die chirotheca dimidia (halber Panzerhandschuh) umfasst die Wurzel eines oder mehrerer Finger. Ihre Darstellung ist aus Fig. 14 leicht ersichtlich. Werden mehrere

Fingerwurzeln eingewickelt, so ist bei jeder neuen mit einer Zirkeltour um das Handgelenk zu beginnen.

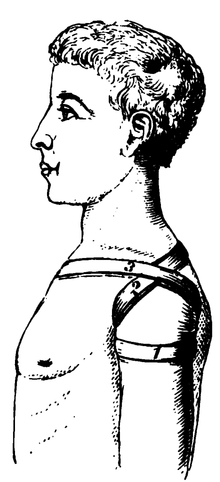
Als aufsteigende Formen der spica sind bemerkenswerth:

1) Die chirotheca completa. Die 2 cm breite Binde wird in Schraubengängen an dem Finger in die Höhe geführt, dann wird schräg über den Handrücken gegangen, die Handwurzel kreisförmig umgeben, dann wieder schräg hinab zum nächsten einzuwickelnden Finger gegangen, und dieser zunächst absteigend, dann aufsteigend eingewickelt, worauf wieder wie vorher verfahren wird.

2) Die spica humeri. Man beginnt am Oberarm und verfährt, wie aus Fig. 16 ersichtlich

3) Der stapes (Steigbügel). Man beginnt mit einer oder mehreren Quertouren um den metatarsus, geht nach einigen Hobelspahntouren schräg über das Fussgelenk bis oberhalb des Knöchels, steigt dann von der anderen Seite abwärts und beginnt von Neuem. Soll noch die Ferse eingewickelt werden, so werden noch mehrere, in den verschiedensten Richtungen je nach der Individualität des Fusses sich kreuzende Gänge nöthig sein. Specielle Formen für einen Fersenverband hat man öfters angegeben, doch lässt sich keine verallgemeinern.

Fig. 16.



Spica humeri.

Will man nun eine Extremität ganz und gar einwickeln (involutio Thedenii), so beginnt man stets am distalen Ende, um eine Blutstauung zu vermeiden, macht an den geeigneten Stellen renversées, wickelt die Gelenke mit einer spica resp. testudo ein und endet mit einer spica coxae oder humeri. Die letzteren spicae können unter Umständen auch doppelt angelegt werden, sodass je ein Paar gleichnamiger Extremitäten am Rumpfe befestigt werden. Das

dabei einzuschlagende Verfahren ist aus dem Vorigen leicht zu ersehen.

Das System der spica wird ferner angewandt bei folgenden Verbänden des Rumpfes:

1) Bei der Stella dorsi. Dieselbe stellt eine spica dar, deren Achterschlingen die Schultern umfassen und deren Kreuzungen sich in der Mittellinie des Körpers befinden. Ihre Applikation ist einfach, ihre Verwendung selten.

2) Bei dem Suspensorium mammae. In der Regel wird nur eine Brust eingewickelt. Man beginnt unter der Achselhöhle der kranken Seite, geht am unteren Ende der kranken Brust hinauf nach der gesunden Schulter, und von da hinten abwärts nach dem Ausgangspunkte. Dieselbe Tour wiederholt man nun derartig, dass man bald oberhalb, bald unterhalb der kranken Brust die Gänge zieht, dieselben aber auf der gesunden Schulter sich völlig decken lässt. Der letzte Gang endet in einer absteigenden spica humeri. Will man beide Brüste bedecken, so geht man nach dem ersten Akt anstatt nach dem Ausgangspunkte nach der Schulter der kranken Seite und von da abwärts nach der zweiten Brust.

Eine besondere Darstellung erheischen die Bindenverbände des Kopfes. Es sind folgende bemerkenswerth:

1) Die Fascia oculi. Man bedeckt mit einer schräg von der Wange über die Stirne nach dem Hinterkopfe (rechtes Auge) oder schräg von der Stirn nach der Wange und dem Hinterkopfe (linkes Auge) verlaufenden Binde zunächst die Mitte des Auges und fügt dann zwei Gänge hinzu, von denen der eine diesen ersten Gang etwas oberhalb, der andere etwas unterhalb der Mitte des Auges kreuzt. Das Ganze wird mit einer Zirkeltour um Stirn und Hinterhaupt geschlossen, mit der man übrigens auch beginnen kann.

2) Das Capistrum duplex. Man beginnt mitten auf dem Scheitel, geht abwärts neben dem linken Augenwinkel des Patienten unter das Kinn, an der rechten Seite hinauf zum Scheitel, dann nach unten und hinten, um den Nacken und unter das Kinn, steigt wieder links zum Scheitel empor (dabei den ersten daselbst liegenden Gang bis zur Hälfte nach hinten bedeckend), wendet sich dann nach rechts, a[illegible] Ohre nach hinten und unten, führt die Binde um den Nack[illegible]

unter das Kinn, dann rechterseits hinauf und macht hier den zweiten Gang. Nachdem man vom Scheitel wieder nach links unten und hinten gelangt ist, folgt eine Zirkeltour um das Kinn. Nun schreitet man von hinten um die rechte Seite vor bis unter das Kinn, macht links den dritten, endlich auch den rechten aufsteigenden Gang nach Analogie der vorigen. Den Schluss bildet eine Zirkeltour in der Frontalebene. Die aufsteigenden Gänge lässt man sich auf dem Scheitel möglichst decken, wodurch grössere Haltbarkeit erzielt wird. — Die Komplicirtheit dieses Verbandes lässt eine Abbildung unthunlich erscheinen.

3) Das Capistrum simplex sieht auf der kranken Seite genau so aus wie das vorige, hat aber auf der gesunden nur einen aufsteigenden Gang. Da dieser Verband wegen seiner Unzuverlässigkeit nie in Anwendung kommt, unterlassen wir seine ausführliche Beschreibung.

4) Die Mitra Hippocratis. An derselben ist eine zweiköpfige Binde erforderlich. Man legt die Mitte derselben an den Hinterkopf, rollt die Köpfe nach vorn, kreuzt sie daselbst mit einem Umschlag und führt sie wieder zurück. Dann kreuzt man sie wiederum und giebt den einen Bindenkopf an einen Assistenten, welcher nun fortwährend mit Zirkeltouren um Stirn und Hinterhaupt herumgeht, während man den anderen Bindenkopf in schrägen, sich halb deckenden Zügen von der Mitte des Hinterhauptes nach der glabella zu führt und auf diese Weise allmählich den ganzen Kopf bedeckt. Man kann dabei entweder an der Pfeilnaht oder von den Seiten beginnen. — Uebrigens wendete man früher dasselbe System (das man als Fasciae recurrentes oder Schaubhutsystem bezeichnet) auch beim Amputationsverbande an, wobei die Mitte der Binde an einer Seite des Stumpfes angelegt wurde und der bedeckende Bindenkopf quer über die Wundspalte hin- und herging, während der festhaltende Bindenkopf Zirkeltouren um den Stumpf machte.

Als Anhang zu den Bindenverbänden behandeln wir den Extensionsverband der unteren Extremität, wie er nach Volkmann's Vorgang gegenwärtig an den deutschen Kliniken gehandhabt wird, ferner den Desault'-

schen Schulterverband, den zwar in praxi Niemand ausführt, dessen Kenntniss man aber verlangt.

Der Volkmann'sche Extensionsverband, den man bei wenig reizbarer Haut mit Heftpflasterstreifen (Crosby), bei reizbarer Haut mit Flanellbinden anlegt, beginnt mit einer sogenannten ansa, d. h. einem 6 cm breiten Stück, welches an den Seiten des Beines bis handbreit über das Knie und zwar derartig applicirt wird, dass eine Art Steigbügel über das Fussende vorragt. Diese ansa wird durch eine gewöhnliche dolabra befestigt. Damit die Knöchel nicht gedrückt werden, fügt man ein Stück Holz, den „Sprengel", in den Steigbügel ein. An letzterem befestigt man dann einen Strick, der über eine am Fussende des Bettes angebrachte Vogelrolle gleitet und mit einem Gewicht, Sandsack oder dergleichen den gewünschten Zug ausübt. Um die entstehende Reibung, welche die Zugkraft vermindern würde, auszugleichen, dient eine kurze Schiene mit Fussbrett, welche mit Binden an der Extremität befestigt wird und mittels eines glatten Holzstabes auf zwei parallel in das Bett gelegten prismatischen Leisten gleitet. Da nun aber auch eine Contraextension nöthig ist, wird man entweder den Rumpf des Patienten tiefer lagern oder einen Gegenzug durch besondere Vorrichtungen ausüben. Als letztere ist am geeignetsten ein um den Damm geführter Schlauch, an dessen Enden Drahtösen befestigt sind, an denen wiederum ein Strick mit Gewichten zieht. Diese Contraextension wird in besonderen Fällen, wo eine orthopädische Wirkung erzielt werden soll, verschieden zu gestalten sein, was wir in der speciellen Chirurgie bei der Therapie der Hüftgelenksentzündungen besprechen werden.

Der Desault'sche Verband (aus dem Jahre 1777) dient angeblich zur Fixation der Bruchenden eines eingerichteten Schlüsselbeinbruches und zerfällt in drei Akte. Der erste Akt bewirkt die Befestigung eines in die Achselhöhle mit der Basis eingefügten Keilkissens, und zwar folgendermaassen: Man führt die ca. 11 m lange Binde, vom Kissen beginnend, auf der Brustfläche nach der Höhe der gesunden Schulter, umgeht letztere von hinten durch die Achselhöhle, bildet eine Achtertour auf der Schulter, und

nachdem man vom Rücken her wieder an das Kissen gekommen ist, wickelt man dasselbe mittels Hobelspahntouren, die sich am Kissen mehr als an der gesunden Körperseite decken, an den Rumpf fest. Der bis dahin erhobene kranke Arm wird dann heruntergelassen, im Ellenbogen rechtwinkelig gebeugt und fest an das Kissen gedrückt. Zu diesem Zwecke dient der zweite Akt. Die Binde von 11 m Länge wird in der Achselhöhle der gesunden Seite angedrückt und um Arm und Brust derartig geführt, dass sie den kranken Arm bis zum Ellenbogen einhüllt, während sich ihre Züge an der gesunden Seite mehr als an der kranken decken. Es folgt als dritter Akt die Suspension des kranken Armes. Man beginnt an der gesunden Achselhöhle, steigt zur Höhle der kranken Schulter auf, geht an der hinteren Oberarmfläche herunter, kommt unter dem Ellenbogen hervor, geht von da nach der gesunden Achselhöhle, dann über den Rücken nach der kranken Schulter, dann auf der vorderen Oberarmfläche herunter um den Ellenbogen nach dem Rücken und nach der gesunden Achselhöhle zurück. Das so gebildete Dreieck deckt man durch ein zweites analoges, aber etwas grösser angelegtes, und hängt endlich den Vorderarm in eine mitella, indem man von der gesunden Schulter zum Handgelenk herabsteigt, dieses umgeht, und das Ende der beiläufig 9 m langen Binde oben befestigt. Der gesammte Verband gleitet leicht und muss daher an verschiedenen Orten genäht werden; überdies behindert er das Athmen.

C. Fixe Verbände.

In allen Fällen, wo ein Glied längere Zeit in einer unverrückbaren Lage gehalten werden soll, bedient man sich der fixen, immobilisirenden Verbände. Schon der mit appretirten Gazebinden, die nass aufgelegt wurden, applicirte Verband verleiht eine gewisse Festigkeit. Dieselbe wird aber durch Imprägnation der Verbandmaterialien mit folgenden Stoffen erhöht:

1) Durch Imprägnation mit Kleister. Dieselbe ist von Seutin (1793—1862 in Belgien) eingeführt und wird noch

heute überall da benutzt, wo guter Gyps nicht gleich zur Hand ist. Nach Polsterung (besonders der dem Druck ausgesetzten Theile) mittels Watte schneidet man sich Pappschienen und befestigt diese mit Binden, welche in Kleister getränkt worden sind. Im Nothfalle kann man auch statt der Binden lange Papierstreifen nehmen, wie man auch in der Landpraxis häufig Leim oder Mischungen von gewöhnlichem Mehl mit Wasser etc. anzuwenden genöthigt sein wird.

2) Mit Gyps. Dieses vortreffliche Material, welches bei Anrühren mit Wasser einen Brei giebt, der bald steinartig erhärtet, wurde früher (neuerdings wieder von M. Müller empfohlen) nur zum Gypsabguss verwandt, den man ganz in der bei den Bildhauern üblichen Weise herstellt. In einem viereckigen Kasten, von dem zwei Wände mit Angeln behufs Herunterklappens versehen sind, erhält man die Extremität, die ebenso wie das Innere des Kastens vorher mit Oel bestrichen wird, schwebend und giesst die Hälfte des zu verwendenden Gypsbreies hinein. Vor seiner völligen Erhärtung drückt man einige Gruben mit dem Finger hinein, bestreicht dann die Oberfläche wieder mit Oel und giesst die zweite Hälfte zu. Diese bildet dann einen Deckel, der durch Gypszapfen in den vorher angebrachten Gruben sicher ruht und jederzeit abgenommen werden kann.

Aber auch durch Bestreuen der Binden selbst, besonders wenn deren Gewebe grossmaschig ist (Gaze), und nachheriges Durchfeuchten derselben, das von raschem Aufwickeln gefolgt ist, erhält man einen festen Verband. Diese jetzt allgemein übliche Methode stammt von Mathysen (1832, Holland). Zur Beschleunigung der Erhärtung dient Alaun, zur Verlangsamung Leim, Dextrin, Stärke etc. Der Gypsbrei muss durch Verstreichen mit der Hand gut vertheilt werden. Etwa| dem Durchnässen ausgesetzte Stellen bestreicht man mit Lack. Die ganze Technik kann nur durch fleissige Uebung erlernt werden, weshalb wir auf jede nähere Darstellung der einzelnen Manipulationen ve[illegible] zichten, und nur noch erwähnen, dass man ausser den B[illegible] den jedes andere Verbandmaterial ex tempore mit Gyps[illegible] durchtränken und zu Schienen, Kapseln etc. verwe[illegible]

kann, welches Verfahren besonders von **Pirogoff** ausgebildet wurde. Die Ablösung des Gypsverbandes geschieht durch starke Scheeren oder sägeartige Messer der verschiedensten Konstruktion. In Weinländern ist eine Rebscheere das beste und überall zu erhaltende Instrument.

3) Mit Tripolith, in der Anwendung dem Gyps analog, nur specifisch leichter. Der Tripolithverband hat jedoch das Unangenehme, dass er ein ganz bestimmtes Quantum Wasser erfordert. Trifft man dasselbe nicht ganz genau, so wird er entweder hart, bevor man die Binde aufgewickelt hat, oder er erhärtet erst nach mehreren Stunden. Dagegen wird er nicht, wie der Gyps, nach seinem Erhärten durch Wasser wieder aufgeweicht, sodass man in ihm baden lassen kann. Die letztere Eigenschaft ist allerdings sehr werthvoll, und kann man jedenfalls fertige Gypsverbände zum Schutz noch mit einem Tripolithbrei umgeben, statt des sonst üblichen Lackirens.

4) Mit Wasserglas (Lösung von kieselsaurem Kali). Diese Methode empfiehlt sich bei Knochenbrüchen mit geringer Dislokation und da, wo man einen leichten Verband, den man überdies durch Einlegen von Schienen (besonders Guttapercha beliebt, das sich nach Einweichen in heissem Wasser bequem formen lässt) verstärken kann, dem schwereren Gyps vorzieht. Seine langsame Erhärtung beschleunigt man durch Aufstreuen von gebrannter Magnesia.

Ueber die Lagerung der mit fixen Verbänden eingewickelten Glieder vgl. S. 226.

3. Kapitel.

Von den einzelnen Arten der Operationen.

Man unterscheidet unblutige und blutige Operationen. Da von den ersteren ausser der Entfernung fremder Körper (z. B. Ringe, verschluckte Münzen etc.) nur der Katheterismus in Betracht kommt, beschäftigen wir uns hier lediglich mit den letzteren, und verweisen betreffs der kaustischen Operationen, die man allenfalls den unblutigen zurechnen kann, auf S. 296.

Jede unblutige Operation lässt sich auf folgende vier Grundformen (Elementaroperationen) zurückführen:

1) Diäresis (Trennung);
2) Synthesis (Vereinigung);
3) Exäresis (Herausnahme);
4) Prothesis (Anfügung).

Ueber viele vorkommende Arten von Operationen, namentlich über die der Blutstillung, der Geschwulstexstirpation u. s. w. dienenden, ist bereits im Zusammenhang die Rede gewesen. Wohl aber müssen wir hier Einiges über die Art der Trennung, namentlich über die Haltung des Messers anfügen.



Fig. 17.

Beim gewöhnlichen Einschneiden (s. Fig. 17) fasst man das Messer so, dass der Daumen an der einen, der 3. — 5. Finger an der anderen Seite des Messers liegt, während der Zeigefinger auf dem Rücken der Klinge ruht und das Heft an die Hohlhand sich stützt. Diese Haltung ermöglicht tiefe und kurze Schnitte.

Fig. 18.



Will man flache und lange Schnitte machen (s. Fig. 18), so fasst man das Messer am Griff, mit dem Daumen an d

einen und mit den 4 anderen Fingern an der anderen Seite (also ohne auf den Messerrücken einen Druck auszuüben). Immer spannt man sich mit der anderen Hand die zu trennenden Theile.

Als Operationstypen. die sich an verschiedenen Körperstellen individuell verschieden gestalten, behandeln wir im Zusammenhange folgende Operationen, wie sie in den Uebungen an Leichen vorkommen, und verweisen wegen der übrigen auf den 2. Band. die specielle Chirurgie.

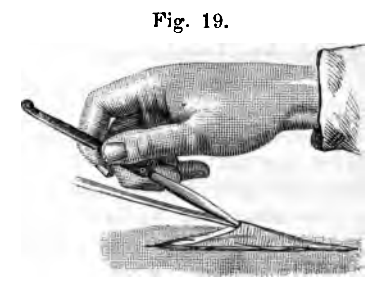
A. Die Unterbindung der Gefässe.

Im Gegensatz zu der Unterbindung an der Stelle der Blutung handelt es sich hier um die Unterbindung in der Kontinuität, d. h. proximalwärts von der blutenden Stelle. Man wird im Allgemeinen die Hauptarterie des betreffenden Gliedes zu unterbinden haben. Die Ernährung der bisher von dieser Arterie versorgten Theile erfolgt dann durch Ausbildung kollateraler Aeste. (Vgl. S. 41.) Für die Ausführung der Operation gelten folgende allgemeine Regeln:

Nach geeigneter Lagerung des betreffenden Körpertheils spannt man die Haut über der gewählten Unterbindungsstelle mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand, und zwar rechtwinkelig zur Richtung des Schnittes. Das Messer wird schreibfederartig gefasst und zum Schneiden der bauchige Theil verwandt. Unter vorsichtiger Vermeidung etwaiger Nerven oder Venen schneidet man mit einem Zuge bis zu den Muskeln durch. Die Trennung der letzteren wird am besten mit stumpfen Instrumenten bewerkstelligt (Skalpellstiel oder Finger) und die Arterie dadurch unter Schonung
nachbarter Gebilde zu Gesicht gebracht. Hierauf erfolgt
Oeffnung der Scheide des Gefässes, zu welchem Zwecke
mit einer anatomischen Pincette einen kleinen Zipfel
lben fasst und letzteren mit flach gehaltenem Mes
neidet. Ist die erhaltene Oeffnung noch zu klein,
t man eine Hohlsonde ein, in welcher der Rücken
weiternden, mit der Schneide nach ob
läuft (siehe Fig. 19). Di
h weiter benutzt, um rings

vom Gefässe loszulösen. Nunmehr folgt die eigentliche Unterbindung. Dieselbe geschieht mittels einer sogenannten Aneurysmanadel, d. h. eines gekrümmten, mit einem längeren senkrecht zur Krümmung stehenden Stiele versehenen Oehres, durch welches entweder vor oder nach der Einführung der Faden gezogen wird, der aus Seide oder Catgut besteht. Der Fadenschluss wird mit einem chirurgischen Knoten gemacht, welcher aus einer doppelten Durchschlingung mit darauf gesetztem einfachen Knoten besteht. Die gesetzte Wunde vereinigt man durch Nähte. Als Fehler bei dieser Operation kommen in Betracht:

Fig. 19.



1) Die Verletzung von benachbarten Gebilden. Um solche nicht mit der Arterie zugleich einzuschnüren, muss man besonders die Scheidentrennung recht exakt ausführen und die Nadel immer von derjenigen Seite her einführen, auf welcher das gefährdete Gebilde liegt. Davon, dass man nicht statt der Arterie Nerv oder Vene unterbindet, überzeugt man sich vorher durch Zufühlen. Die Pulsation ist freilich nicht immer deutlich, stets jedoch die Stärke der Wandung gegenüber der der Venen, welche besonders bei querer Betastung hervortritt. Die Färbung der Arterie ist wegen häufig eingetretener Imbibition **nicht immer charakteristisch**, dagegen ihre den Nerven gegenüber geringere Spannung.

2) Das Durchschneiden des Fadens durch die Arterie tritt bei atheromatöser Entartung mitunter schon während [illegible] ein, bei sonst gesunden Gefässen [illegible]eiterung 6—14 Tage nach [illegible] ein schwerwiegender Nach[illegible] der Kontinuität.

Indika[illegible] sind: 1) Blutungen,

welche an Ort und Stelle nicht gestillt werden können (namentlich bei Schussverletzungen und anderen Höhlenwunden); 2) Aneurysmen. Vgl. übrigens S. 197.

Das Instrumentarium besteht aus: Skalpell oder Bistouri (bauchig), Hohlsonde, anatomischer Pincette, Wundhaken, Nadel und Faden.

B. Plastische Operationen.

Dieselben bezwecken die Deckung eines angeborenen oder erworbenen Defektes. In einfachen Fällen genügt es, nach erfolgter Anfrischung die Ränder eines solchen Defektes zu vernähen, in anderen muss die benachbarte oder ganz entfernte Haut theilweise oder total losgelöst und auf den Defekt gebracht werden. In allen Fällen müssen sich frische Wundflächen möglichst innig berühren, weil nur auf diese Art völlige Schliessung möglich ist, ferner muss zur Deckung stets gesunde, dehnbare und deshalb nicht mit Narben durchwachsene Haut genommen werden, endlich muss die Ablösung des deckenden Lappens derartig geschehen, dass Aussicht auf seine Ernährung vorhanden ist.

Die Annäherung der frisch gesetzten oder künstlich angefrischten Wundränder geschieht:

1) Durch einen Entspannungsschnitt, der nicht mit der Wunde zusammenhängt. Derselbe ermöglicht besonders bei kleineren Defekten die Annäherung und verhindert das Durchschneiden der Nähte. Er kann entweder ebenfalls durch Naht vereinigt oder der Granulationsheilung überlassen werden.
2) Durch Schnitte von der Wunde aus (Lappenbildung). Dieselben sind im einzelnen Falle sehr verschieden. Schon Celsus machte zur Deckung eines viereckigen Defektes Seitenschnitte in der Verlängerung zweier gegenüberstehender Seiten des Vierecks und näherte die so gebildeten rechtwinkeligen Lappen. Diese Methode kann natürlich die allerverschiedensten Modifikationen erleiden. Setzen wir voraus, dass Defekt und Ersatzlappen an[illegible]nd in einer Ebene liegen, so haben wir für die [illegible] eines eine regelmässige Figur (Dreieck oder bildenden Defektes folgende Möglichkeiten:

a. Für den dreieckigen Defekt *abc* genügt ein einfacher Schnitt, der in der Verlängerung einer Seite (Fig. 20 *ba*) oder auch im Bogen geführt werden kann. In beiden Fällen wird *ac* um *c* gedreht und an *bc* angenäht.

b. Derselbe Schnitt wird nicht nur über *a*, sondern auch über *b* hinaus gemacht und dann *ac* und *bc* einander genähert.

c. Es wird ein Doppelschnitt gemacht. Der erste Schnitt bildet die Verlängerung einer Seite (Fig. 21 *ac*), der

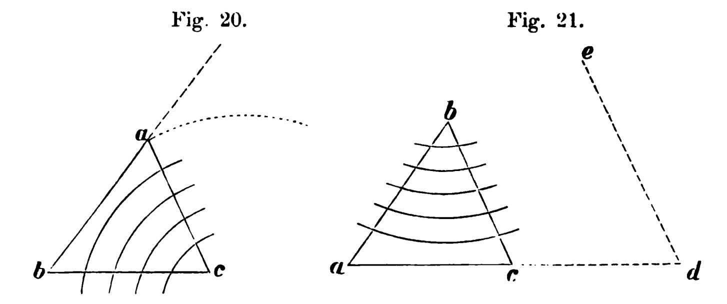


Fig. 20. Fig. 21.

zweite eine Parallele zu einer anderen Seite (hier *bc*). Der gebildete Lappen, der etwa $^1/_4$ grösser sein muss als der Defekt, wird unterminirt, die Seite *bc* an *ba* und *cd* an *ac* angenäht. Auch hier kann örtlicher Verhältnisse wegen der Schnitt *cd* im Bogen oder in einem Winkel zu *ac* geführt werden. Jedenfalls bleibt nach dem Vernähen rechts von *de* ein kleiner Defekt bestehen. Diese Methode stammt von Dieffenbach und wird bei Blepharoplastik angewandt.

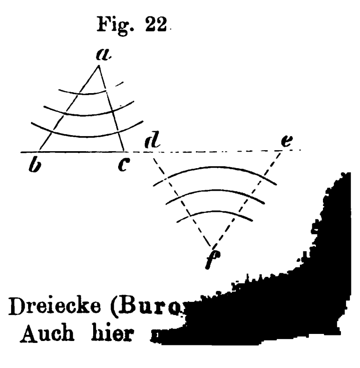


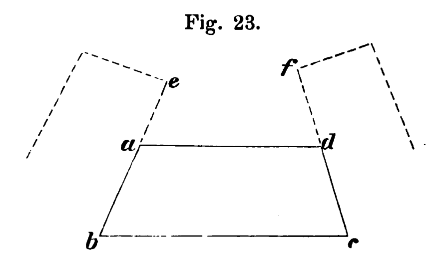
Fig. 22.

d. Etwas komplicirter ist die Anbringung seitlicher Dreiecke (Buro[illegible] Fig. 22 ersichtlich ist. Auch hier [illegible]

gebildete Dreieck *def* grösser sein als der Defekt *abc*. Es wird dann *b* mit *e* und *d* mit *c* vereinigt. Hier ist besonders ausgiebiges Unterminiren nöthig.

e. Dieselben Schnitte lassen sich mutatis mutandis auch für Vierecke verwerthen. Ausser der oben erwähnten Methode des Celsus ist für Vierecke nur folgende von Bruns bei der Cheiloplastik angewandte Methode charakteristisch: Neben dem Defekt *abcd* werden die beiden aus der Figur ersichtlichen Lappen ausgeschnitten und so gedreht, dass *e* und *f* auf *bc* fallen. Der Verschluss ist vollkommen.

Fig. 23.



Aus diesen Grundformen lassen sich für Deckung unregelmässiger Defekte die nöthigen Schnitte ableiten. Im Allgemeinen wird man unregelmässige Defekte möglichst in ein Dreieck oder Viereck verwandeln, oder, wenn sie klein sind, sie nach Dieffenbach's Rath durch Schnürnähte wie einen Tabaksbeutel schliesen. —

Ist gar keine oder nur schwer verschiebbare Haut in der Nähe, so tritt die Nothwendigkeit ein, Haut von entfernten Körperstellen gänzlich loszulösen und auf den in guter Granulation befindlichen oder durch Schnitte angefrischten Defekt aufzuheilen. Diese Transplantation stammt von Reverdin. Dass sie nicht nur bei granulirenden, sondern auch bei künstlich angefrischten Wunden ausführbar ist, hat Thiersch nachgewiesen. Für ihr Gelingen ist nöthig, dass nur die Epidermis bis zum Rete Malpighii abgetragen und in kleineren Stückchen, die sich nicht zu berühren brauchen, auf den granulirenden Defekt oder die

frische Wunde überpflanzt wird. Von diesen „Inseln“ aus wuchern bläulich-weisse Ausläufer von Epidermis in die Granulationsfläche hinein und bedecken dieselbe allmählich. Freilich bleibt diese neue Haut immer leicht verletzlich und muss sehr geschont werden. Zuweilen geht sie auch gänzlich wieder zu Grunde, aber alsdann pflegt der vorher allen Mitteln trotzende Defekt sich doch noch von den Rändern her zu überhäuten. Wir haben schon bei Besprechung der Geschwürsbehandlung und der Brandwunden ausführlicher auf derartige plastische Operationen hingewiesen.

Das Schicksal der neu aufgepflanzten Haut ist bei der Lappenbildung wie bei der Transplantation folgendes: Es bildet sich rasch eine Gefässverbindung zwischen Ersatz und Defekt, was meist mit mässiger Entzündung verbunden ist. Kleinere Partien werden zwar häufig nekrotisch, indem sie entweder blutleer bleiben, oder von einer Stauungs-Hyperämie befallen werden, die regelmässig ernährten Partien aber heilen so gut an, dass sich sogar neue Nervenverbindungen bilden, die eine normale Empfindung und richtige Lokalisation möglich machen. Im Uebrigen behält die überpflanzte Haut die Beschaffenheit ihrer Ursprungsstelle. So sprossten auf einem von Thiersch aus der Wange auf den Gaumen übertragenen Hautstück kräftige Barthaare.

C. Tenotomie und Myotomie.

Diese Operation besteht in der subkutanen Durchtrennung einer Sehne oder eines Muskelansatzes und erfordert ein spitzes, leicht gekrümmtes Messer, das Tenotom (Dieffenbach). Mit dem letzteren geht man flach hinter die durch zweckmässige Lagerung erschlaffte Sehne ein, kehrt alsdann das Instrument so um, dass seine Schneide rechtwinkelig auf die Längsachse der Sehne gerichtet ist, und bewirkt nun die Durchschneidung mehr durch eine Anspannung der Sehne, als durch schneidende Bewegungen des Messers. Es wird nicht eher aus der so klein als möglich zu gestaltenden Wunde entfernt, als bis man deutlich das völlige Getrenntsein der Sehne wahrgenommen hat. Die

Entfernung geschieht wiederum in flacher Haltung des Messers. Es folgt ein antiseptischer Druckverband.

Indikationen bilden Verkürzungen von Muskeln und dadurch entstehende Deformitäten, so namentlich für die Tenotomie der Achillessehne bei Klumpfuss. Für die Myotomie der am Steissbein inserirenden Muskeln bilden Schmerzen in dieser Gegend (Coccygodynie) die Indikation.

D. Amputationen und Exartikulationen.

Die **Amputation** ist die Abtrennung eines selbständigen Körpertheils aus der Kontinuität, die Exartikulation ist eine Amputation in einem Gelenk, also eine Trennung der Kontiguität. Beide Operationen sind in der Weise, wie sie heutzutage ausgeführt werden, zuerst von Ambroise Paré (1517 — 92) gemacht worden. Die frühere Methode war das Abhauen mittels des Beiles. Fabricius Hildanus machte die erste Amputation oberhalb des Knies (früher ging man nie über Knie oder Ellenbogen hinaus). Le Drau führte die erste Exartikulation im Schultergelenk, Thompson die erste Exartikulation im Hüftgelenk aus.

Bei so eingreifenden Operationen ist die Prognose sehr wichtig. Dieselbe hat sich seit Einführung der antiseptischen Methode sehr gebessert, sodass statt der früheren 33 % Todesfälle (Paul's Statistik) jetzt 4—22 % vorkommen. Von wesentlichem Einfluss auf die Prognose ist neben der Geschicklichkeit des Operateurs, dem Grade der Verletzung, den hygieinischen Verhältnissen des Operationslokales etc. besonders die diesen Operationen zu Grunde liegende Indikation. Es gelten als Indikationen:

1) Ernährungsstörungen: *a.* Gangrän und Phlegmone. *b.* Knochen- und Gelenkserkrankungen, besonders solche, welche durch grosse Eiterproduktion den Gesammtorganismus schwächen oder bei denen die Resektion der erkrankten Theile wegen Umsichgreifens des Processes aussichtslos ist. *c.* Ausgedehnte Geschwüre, welche auf keine Weise zur Heilung kommen und entweder den Kräftezustand erschöpfen oder das Glied unbrauchbar machen. *d.* Neubild-

ungen, und zwar besonders die bösartigen, aber auch die gutartigen, wenn sie zu ausgedehnt sind. *e.* Aneurysmen. *f.* Pachydermie.

2) Verletzungen und zwar in folgenden Fällen: *a.* bei Abreissungen eines ganzen Stückes der Extremität, z. B. durch Maschinengewalt. *b.* bei vollständiger Zertrümmerung von Weichtheilen und Knochen. *c.* bei unverletzten Knochen, sobald ausgedehnte Partien der Weichtheile abgerissen und zermalmt sind (in diesen Fällen kann heuzutage oft bei aseptischer Behandlung Heilung erzielt werden, wo man früher unbedingt zur Amputation greifen musste), sobald namentlich die Hauptgefässe oder Hauptnervenstämme erheblich beschädigt wurden. *d.* Bei geringerer Verletzung der Weichtheile, sobald der Knochen in grösserer Ausdehnung (Schusswunden) zertrümmert und weithin zersplittert wurde. Im Einzelfalle sind noch für die Amputation geeignet gewöhnliche komplicirte Brüche, wenn sie in der Nähe eines Gelenkes oder in einem solchen stattgefunden haben und aseptische Behandlung unmöglich oder die Wunde nicht mehr frisch ist, ferner hochgradige Verbrennungen und Erfrierungen, sowie vergiftete Wunden. Ferner kommen auch traumatische Aneurysmen in Betracht, bei denen die Unterbindung in der Kontinuität wegen Atheromatose nicht möglich oder vergeblich war.

3) Formfehler und Missbildungen. Ausser den „überzähligen Theilen“ (Amputation par complaisance) gehören hierher hochgradige, schmerzhafte Kontrakturen, ferner Ankylosen und Pseudarthrosen, wenn der Verlust des Gliedes beziehentlich künstlicher Ersatz desselben vorzuziehen ist.

Die Bestimmung, ob im einzelnen Falle die Indikation gegeben ist oder nicht, erfordert neben der Erwägung des zu Grunde liegenden Krankheitsprocesses, sowie der socialen Vortheile (Arbeitsfähigkeit), auch eine genaue Abwägung der Gefahren. Solche sind:

1) Nachblutung aus übersehenen Gefässen, die sich durch kollaterale Fluxion erweitert haben. 2) Die in Kap. 19 und 20 erörterten accidentellen Krankheiten. 3) Shock. 4) Vergiftung durch die angewandten Antiseptika. Vgl. ferner S. 388 die Folgen der Operation.

Von besonderem Einfluss auf diese Gefahren ist die Zeit der Operation. Man spricht von einer primären Operation, wenn zur Zeit derselben weder örtliche noch allgemeine Entzündung da ist (günstigste Prognose), von einer sekundären, wenn Eiterung bereits eingetreten ist. Einige haben als intermediäre Operation eine solche bezeichnet, welche bei starker Schwellung und Entzündung vor der Eiterung unternommen wurde. An welcher Stelle die Absetzung eines Gliedes vorzunehmen ist, richtet sich nach der Ausdehnung der Verletzung u. s. w. Immer hat man den Grundsatz festzuhalten, dass man nur in gesunden Theilen eine Trennung vornimmt. Da nun namentlich bei Quetschungen die Beeinträchtigung des Blutumlaufes sich ziemlich weit über den Hauptort der Verletzung hinauferstreckt, so spart man hier nicht mit dem Platz, sondern setzt möglichst weit proximal ab. Derselbe Grundsatz gilt für die wegen Neubildung vorgenommene Operation. Bei Brand dagegen wählt man eine Stelle dicht oberhalb der Demarkationslinie.

Was nun die Amputation betrifft, so wird dieselbe folgendermaassen ausgeführt: Nachdem man die Vorbereitungen betreffs Sicherung gegen Blutung und gegen Infektion getroffen und nachdem der Kranke narkotisirt ist, beginnt man die Durchschneidung der Weichtheile. Dieser wichtige Akt, von welchem die Bildung des Stumpfes abhängt, kann nach verschiedenen Methoden ausgeführt werden:

1) Durch Zirkelschnitt. Bei demselben werden die Weichtheile kreisförmig in einer Ebene, die senkrecht zur Achse des Gliedes steht, getrennt. Es geschieht dies mit einem langen, geraden Messer. Der Zirkelschnitt ist entweder einzeitig (Celsus), d. h. man trennt in einem scharfen glatten Zuge, das Messer in die volle Faust fassend, und mit der entgegengesetzten Seite des Gliedes beginnend, die Weichtheile bis auf den Knochen, oder zweizeitig (Jean Louis Petit), d. h. man trennt mit derselben Messerhaltung in einem oder zwei Zügen, wovon der erste an der abgewandten beziehentlich unteren Gliedseite, der zweite an der oberen beziehentlich zugewandten ausgeführt wird, die Haut, zieht oder präparirt sie eine Strecke zurück

(das Umschlagen in eine „Manschette“ ist zwar bequem, aber bei schwacher Haut nicht empfehlenswerth) und schneidet dann in derselben Weise die gesammte Muskulatur dicht an dem Hautwundrande durch (was auch „treppenartig“ geschehen kann). Jedenfalls muss nebst der Haut auch das gesammte Fettpolster mit abpräparirt und alles Durchschnittene vor der Ansägung des Knochens gut zurückgehalten werden. Zu letzterem Zwecke wird mit Vortheil eine zweiköpfig gespaltene Kompresse angewandt. Bei der Amputation eines Vorderarmes oder Unterschenkels müssen auch die zwischen den beiden Knochen liegenden Muskel sorgfältig abgetrennt werden, wozu man sich des zweischneidigen Messers (Cateline) bedient. Ist man nun bis an den Knochen gekommen, so empfiehlt es sich besonders für umfangreiche Gliedmaassen, die unmittelbar um den Knochen gelegenen Muskeln in Form eines Kegels von einem Assistenten zurückstreifen zu lassen, und diesen Kegel an seiner Spitze gleichzeitig mit dem Periost zu durchschneiden, welch letzteres mit einem Raspatorium eine kleine Strecke weit abgelöst wird. Erst dann durchsägt man den Knochen, und zwar bei Gliedern mit zwei Knochen zur Vermeidung von Splitterungen beide zugleich. Lässt nunmehr der die Weichtheile zurückhaltende Assistent los, so fallen dieselben über dem Knochen zusammen und hüllen ihn von allen Seiten ein. Damit diese Einhüllung um so sicherer geschieht, hat man mehrzeitige Zirkelschnitte angegeben. Im Allgemeinen entsprechen dieselben der eben geschilderten Methode, denn ein wirklich zweizeitiger Schnitt dürfte in praxi kaum vorkommen — man wird immer ganz von selbst in mehreren Tempos die Muskulatur durchschneiden, und der die Weichtheile zurückziehende Assistent wird ebenfalls immer so kräftig ziehen, dass man einen genügend grossen Trichter von Weichtheilen erhält, sodass also der zweizeitige Petit'sche Zirkelschnitt in Wirklichkeit folgende 4 Tempos hat:

I. Zug 1. Tempo: Ansetzen der Spitze des Messers und Vorschieben bis zum Hefte.

2. Tempo: Zurückführen und wagerechtes Ausziehen des Messers.

II. Zug 3. Tempo: Einsetzen des Messers in der Mitte des Undurchschnittenen und Vorschieben desselben nach oben.

4. Tempo: Senkrechtes Ausziehen nach oben.

In diese 4 Tempos lässt sich auch Barrey's „Polygonalschnitt“ zerlegen. — Neuerdings beliebt ist für Oberschenkelamputation die Bildung eines tiefen Kegels nach Boyer. Nach geschehenem zweizügigen Zirkelschnitte durch Haut und Fascie setzen die Assistenten 4 doppelzinkige Haken in Kreuzform an und ziehen stark gegen den Stumpf. Dasselbe wiederholt sich, nachdem der grössere Theil der Muskulatur ebenfalls durchschnitten ist. Die noch übrig bleibende, dem Knochen aufliegende Muskulatur umspannt nun der Operateur mit beiden Händen und streift so die Muskeln möglichst weit in die Höhe, sodass letztere nach Durchsägung des Knochens über den letzteren zurückfallen und einen Kegel bilden, der eine reichliche Bedeckung ermöglicht.

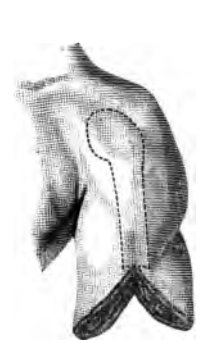
2) Der Lappenschnitt kommt in allen Fällen zur Geltung, wo für den Zirkelschnitt kein ausreichendes Bedeckungsmaterial vorhanden ist oder wo man die Narbe an einer anderen Stelle als in der Mitte zu haben wünscht. Da man Lappen von jeder Stelle und Seite des Gliedes ausschneiden kann, so sind hier die mannigfachsten Modifikationen möglich. Im Allgemeinen unterscheidet man:

a. Die Lappen, die von aussen nach innen geschnitten werden. Ein einziger Lappen ist bei dieser Methode äusserst selten (Loudham); das gewöhnlichste ist ein grösserer vorderer und ein kleinerer, fast zirkulär angelegter hinterer Lappen, oder zwei gleich grosse seitliche (siehe Fig. 24). Für die Wahl ist die Individualität des Falles entscheidend. Der grössere Lappen muss fast $^2/_3$ des Gliedumfanges an Breite und über $^1/_3$ an Länge besitzen. Er wird in der Regel schichtweise hergestellt, sodass er viel Haut und wenig Muskulatur enthält, oder auch nur aus Haut besteht (v. Bruns), die aber dick sein und vorsichtig abgelöst werden muss. Betreffend die Form empfiehlt sich eine annähernd viereckige mit nur leicht abgerundeten Ecken. Uebrigens kann man den grösseren Lappen auch recht gut

von der hinteren Seite nehmen, zumal wenn man für genügende Drainage sorgt und mit Nähten nicht spart. Vermale und Ravaton (1750) gelten als die Erfinder der doppelten Lappen.

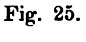
b. Die durch Stich (Transfixion) von innen nach aussen gebildeten Lappen (Sabourin) s. Fig. 25. Mittels eines langen, zweischneidigen Messers sticht man, während die linke Hand die zu durchstechenden Weichtheile abzieht und gleichzeitig mit Daumen und Zeigefinger den Ein- und

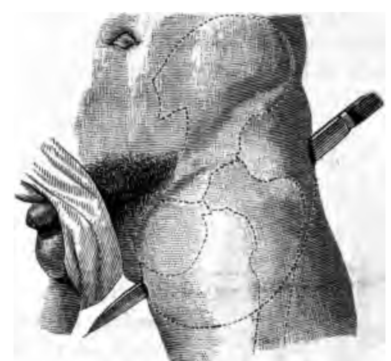
Fig. 24.



Lappenschnitt.

Fig. 25.





Lappen durch Stich gebildet.

Ausstichpunkt markirt, mit abwärts gerichteter Schneide durch die ganze Dicke des Gliedes hindurch, indem man dem Knochen und den Hauptgefässen (die leicht angeschlitzt werden) sorgfältig ausweicht. Hierauf führt man das Messer in sägenden Zügen derartig nach der Haut, dass der gewünschte Lappen gebildet wird, klappt denselben dann um und bildet hierauf den zweiten Lappen. Ist der erste gross genug, so genügt für den zweiten eine einfache halbkreisförmige Durchschneidung. Im anderen Falle bildet man ihn nach Analogie des ersten. Hierauf folgt die Besorgung des Periostes etc. wie bei dem Zirkelschnitt. Diese Methode wird nur selten ausgeführt und hat den Uebelstand, dass man bei ihr leicht zu spitze Lappen

erhält, sowie, dass die allzuschräg durchschnittenen Gefässe gezerrt werden und sich schlecht retrahiren.

Esmarch hat neuerdings ein Amputationsverfahren empfohlen, bei dem der Weichtheilschnitt ungefähr die Mitte zwischen zweizeitigem Zirkelschnitt und doppeltem Lappenschnitt hält. Er soll die Nachtheile der Naht an der unteren Stumpffläche durch tiefe, die Muskulatur nebst dem Periost über dem Knochenstumpf vereinigende Nähte verhüten. — Die Methoden des Trichterschnittes (Gräfe) und des Schrägschnittes (Blasius) haben sich kein Bürgerrecht in der Chirurgie erhalten können.

3) Eine Kombination zwischen Zirkel- und Lappenschnitt bildet die von Scoutetten (1830) erfundene, von Langenbeck weiter ausgebildete Ovalärmethode. Sie hat den Vortheil schneller Ausführung und empfiehlt sich besonders in der Nähe des Rumpfes, sowie da, wo sich ein schmalerer Theil an einen breiteren ansetzt, also bei Exartikulationen (besonders der Finger und Zehen). Während die linke Hand die Weichtheile stark aufwärts drängt, führt die rechte das fast vertikal gehaltene Messer in einem Zuge von oben nach unten durch sämmtliche Weichtheile der einen Seite (nur bei besonderer Uebung mit einem Zuge über das ganze Glied), sodass die beiden Lappen oben einen spitzen Winkel, unten aber eine Abrundung zeigen. Periost und Knochen werden wie oben behandelt.

Fig. 26.



Unterschied zwischen Lappenschnitt (*a*) und Ovalärschnitt (*b*).

NB. Während bei Zirkel- und Lappenschnitt der Operateur stets auf einer Seite des zu amputirenden Gliedes steht, sodass dasselbe rechts von ihm abfällt, steht er bei dem Ovalärschnitt in der Regel mit gespreizten Beinen vor dem abzunehmenden Gliede.

Nach der Abnahme desselben folgt die Ausbesserung kleiner Unregelmässigkeiten, besonders das Abkneipen oder Abfeilen spitzer Knochenenden, und dann die Unterbindung

der Arterien. Um keine zu übersehen, wird man besonders die Muskelsepta aufmerksam durchsuchen. Glaubt man alle Gefässe unterbunden zu haben, so lockert man ein wenig den Esmarch'schen Schlauch resp. lässt mit der manuellen Kompression etwas nach, und unterbindet dann etwa noch blutende Gefässe. Hierauf folgt die Naht, die Drainage und der Verband, und zwar bevorzugt man bei Stümpfen mit reichlichen Weichtheilen die Neuber'sche Naht, d. h. es werden die homogenen Gewebe (Muskel mit Muskel u. s. w.) in einzelnen Etagen vernäht.

Um im gegebenen Falle die Vornahme einer Amputation richtig sich vor Augen zu führen oder wiederzugeben, zerlege man sie immer in folgende fünf Akte: 1) Ausführung der Hautschnitte, 2) Trennung der Weichtheile, 3) Freilegung des Knochens, 4) Durchsägung des Knochens, 5) Blutstillung, Vereinigung und Verband.

Das Instrumentarium besteht aus dem Esmarch'schen Apparat resp. Tourniquet, dem einschneidigen Pott'schen Amputationsmesser, der zweischneidigen Cateline, einigen Skalpellen, einer Bogen- oder Blattsäge (Rust), einer Splitterzange, Nadeln, Faden, Schwämmen etc. Von Assistenten sind nöthig: einer zum Chloroformiren, einer zum Zurückziehen der oberen Weichtheile (beim Ovalärschnitt entbehrlich), und einer zum Festhalten des peripherischen Endes der abzunehmenden Extremität.

Die **Exartikulation** erfordert meist nur Lappen- oder Ovalärschnitte, und zwar von den ersteren besonders diejenigen, bei welchen ein grosser und ein kleiner Lappen gebildet wird. Nach Durchtrennung der das Gelenk auf der einen Seite umgebenden Weichtheile dringt man in dasselbe ein, indem man die durch geeignete Bewegungen straff anzuspannenden Gelenkbänder durchschneidet. Hierauf exartikulirt man durch geeignete Bewegungen. Alsdann wird der Hauptlappen gebildet. Da derselbe durch Ausschneiden von innen nach aussen nur bei bedeutender Uebung gut ausfällt, kann man ihn vorher durch einen Hautschnitt von aussen her vorzeichnen. Im Allgemeinen werden bei Exartikulationen die Hauptgefässe zuletzt durchschnitten.

Zu beachten ist besonders: 1) Die genaue Bestimmung der Stelle, wo das Gelenk liegt. 2) Die Eröffnung des Gelenkes ohne Verletzung der Knorpel. 3) Das sorgfältige Herauspräpariren der Synovialhaut, welche wenig Neigung zur primären Heilung hat, und in der sich leicht Wundsekret ansammeln kann. 4) Die Bedeckung der grossen Gelenkknorren mit einer genügenden Menge von Weichtheilen.

Die erste Exartikulation wurde von Ambroise Paré am Ellbogengelenk ausgeführt. Das Instrumentarium ist dasselbe, wie bei den Amputationen, nur dass die Säge wegbleibt. Assistenten sind in der Regel nur zwei nöthig.

Von den Folgen der Amputation und Exartikulation haben wir bereits S. 381 einige Gefahren erwähnt. Diejenigen der accidentellen Wundkrankheiten sind heutzutage grösstentheils beseitigt. Aber ausser den Nachblutungen, um derentwillen man die Wunde wieder öffnen wird, treten auch jetzt noch zuweilen einige Erscheinungen ein, auf die man gefasst sein muss. Hierher gehören namentlich die schmerzhaften Muskelzuckungen im Stumpfe, gegen welche man subkutane Morphiumeinspritzung und leichte Belastung des Stumpfes anwendet, ferner als Folge von Nachblutung und dadurch bedingter Wiedereröffnung der Wunde, die alsdann durch Granulation und nicht durch prima intentio zuheilt, ein Zurückziehen der Weichtheile, sodass der Knochenstumpf an denselben hervorsieht und resecirt werden muss.

Für gewöhnlich heilen aber die Amputationswunden zu einem grossen Theil durch prima intentio oder wenigstens unter mässiger Absonderung aus den eingeführten Drains, zu einem geringeren Theile unter einer kleinen Gangrän der Lappenränder und nachfolgender Ausheilung durch Granulationsbildung. Ist die Heilung eingetreten, so folgt der Ersatz des verloren gegangenen Gliedes. Die künstlichen Arme sind immer mehr oder weniger Dekorationsstücke, als wirklich, wenn auch nur in bescheidenem Maasse, brauchbare Ersatzglieder. Dagegen sind die künstlichen Beine für die meisten Bewegungen benutzbar. Zur Anfügung des Stelzfusses oder des künstlichen Beines darf

das Stumpfende niemals in direkte Berührung mit dem betreffenden Apparat treten; es ruht in einer Hülse oder einem Ring (Beckmann), welche durch Tragriemen weiter distal befestigt sind. Der Stock der Stelze muss mit einem elastischen Polster versehen sein.

E. Resektionen.

Unter einer Resektion versteht man die Entfernung erkrankter Knochen oder Knochentheile. Die „Resektion in der Kontinuität“ ist bei der Behandlung der Nekrose S. 319 besprochen. Hier handelt es sich um dieselbe Operation in den Gelenken, also um eine Resektion in der Kontiguität. Man unterscheidet totale und partielle Resektionen. Die letzteren werden auch als Arthrektomien bezeichnet und sind namentlich für die tuberkulösen Erkrankungen des Kniegelenks von grosser praktischer Wichtigkeit.

Die Resektionen haben eine noch sehr junge Geschichte. Die erste wurde 1768 von Charles White am Humeruskopfe ausgeführt, dann folgte Park in Liverpool und Moreau und Roux in Frankreich. Sie blieb aber lange Zeit nur Specialität und wurde erst von Textor 1822 und Syme 1826 in die Praxis eingeführt. In Deutschland erwarb sich die Resektion bei Schusswunden durch die Chirurgen des ersten schleswig-holsteinischen Krieges (Stromeyer, Esmarch) Beliebtheit. Nach Ollivier's Nachweis, dass das vorsichtig zurückpräparirte Periost wieder Knochen erzeugt, bürgerte sich die subperiostale Methode ein, deren Verbreitung besonders Langenbeck zu danken ist.

Die Indikation ist im einzelnen Falle schwer zu stellen, da häufig die Ausdehnung der Knochenerkrankung vor der Gelenkseröffnung nicht bekannt ist, und somit manchmal nach der Resektion noch die Amputation folgen muss. Im Allgemeinen kann man als Indikationen festhalten: 1) als traumatische: die Gelenkverletzungen, namentlich penetrirende Wunden, ferner komplicirte und veraltete Luxationen, 2) an organischen Erkrankungen: Tuberkulose der Kapsel oder der Knochen im Gelenk, Neubildungen (selten) und in einzelnen Fällen Ankylose.

Das Instrumentarium weicht von dem bei den vorigen Operationen wesentlich ab, sodass wir es im Voraus besprechen. Es ist in seiner gegenwärtigen Gestalt von Langenbeck zusammengestellt und enthält: 1) ein Messer mit langem Stiel, kurzer Klinge und dickem Rücken (da man viel auf dem Knochen arbeitet). 2) Elevatorien und Raspatorien zum Zurückschieben des Periostes. 3) Wundhaken oder geeigneten Falles die von Charrière konstruirte Resektionssonde, d. h. eine sehr starke, mässig gekrümmte Sonde, deren konkave Seite zunächst dem Knochen zugewandt wird. Dreht man die Sonde herum, so liegt die konvexe, mit Rinne versehene Seite nach dem Knochen zu und gewährt guten Ueberblick. 4) Sägen. Neben Hay's Beilsäge oder Gräfe's Scheibensäge findet hier besonders Langenbeck's Stichsäge und die von Jeffray erfundene Kettensäge Anwendung. Das Heine'sche Osteotom, eine Kettensäge, welche sich durch komplicirten Mechanismus um eine Kurbel dreht, kann durch einige einfache Knochenmeissel ersetzt werden. 5) Knochenzangen. Als solche ist besonders die Liston'sche gerade oder auch die Welkow'sche gekrümmte neben der Luer'schen Hohlmeisselzange im Gebrauch. 6) Scharfe Löffel zum Auskratzen. 7) Ein Knochenbohrer, sogenannter Tirefond, zum Fixiren, oder überhaupt ein Fixationsinstrument, als welches neuerdings besonders die Langenbeck'sche Zange beliebt ist.

Um im gegebenen Falle eine Resektion richtig schildern zu können, präge man sich folgende vier Akte genau ein: 1) Einschnitt, 2) Freilegung der Gelenkenden, 3) Abtragung des Erkrankten, 4) Blutstillung und Wundenverschluss.

Die Hauptbedingungen für das Gelingen der Operation sind folgende: 1) Ein möglichst wenig verletzender Weichtheilschnitt, der dabei aber das Gelenk völlig blosslegt. Um diesen Punkt drehte sich vor Allem die Bemühung Langenbeck's, der die einfachen Längsschnitte einführte, 2) möglichste Schonung des Periostes, der Gelenkkapseln und der Muskelansätze, 3) zweckmässige Lagerung des operirten Theiles, sodass derselbe bei der Möglichkeit leichten Verbandwechsels doch genügend fixirt ist. Zur Erfüllung

dieser Maassregel kann schon vor der Operation ein Gypsverband unter Freilassung des zu operirenden Theiles angelegt, dann wieder aufgeschnitten und als genau passende Kapsel beim Wundverbande benutzt werden.

Die Prognose ist sowohl in Bezug auf das Leben (da eine komplicirte Höhlenwunde gesetzt wird), als namentlich in Bezug auf vollkommene Wiederherstellung zweifelhafter als die der vorigen Operation. Die Heilung dauert länger als bei jeder anderen Operation, in der Regel mehrere Monate, auch bleiben häufig lange Zeit Fisteln zurück. Im besten Falle sind immer noch gymnastische Uebungen, Elektricität, Bäder etc. nothwendig. Die Gefahr steigt, je grösser und komplicirter das Gelenk ist, je näher es dem Rumpf liegt und je intensiver die ursprüngliche Krankheit war. Im Allgemeinen verlaufen die wegen Karies unternommenen Resektionen am besten. Die Statistik der einzelnen Kliniken über diese Operation ist sehr verschieden. Das im einzelnen Falle einzuschlagende Operationsverfahren ist so wechselvoll, dass wir es bei jeder Resektion einzeln besprechen müssen. Nur soviel sei als leitender Gesichtspunkt erwähnt, dass bei Gelenktuberkulose derjenige Schnitt der beste ist, welcher die vollständigste und sauberste Exstirpation des kranken Gewebes ermöglicht, während bei Verwundungen des Gelenks in Rücksicht auf das Erhaltenbleiben seiner Funktion derjenige Schnitt vorzuziehen ist, welcher die Kapsel in möglichster Verbindung mit dem losgelösten Periost zu erhalten sucht.

Nach der Heilung einer Resektionswunde können wir im besten Fall ein neues Gelenk erwarten, indem sich die Knochenstümpfe gegenseitig abschleifen. Dies ist namentlich im Schulter- und Ellbogengelenk nicht selten. Weit misslicher ist die Bildung eines Schlottergelenks mit geringer aktiver und grosser passiver Beweglichkeit. In der Mitte hinsichtlich der Brauchbarkeit steht die Ausheilung in Ankylose, mit der man sich namentlich am Knie gern begnügt.

Specielle topographische Operationslehre

(soweit dieselbe bei den Uebungen an der Leiche in Betracht kommt).

4. Kapitel.

Die Operationen an der oberen Extremität.

A. Unterbindungen.

1) Der Arteria axillaris. Zur Auffindung derselben ist zunächst eine Abflachung der Achselhöhle nothwendig. Der Arm wird deshalb in eine vollständig vertikale Richtung, parallel mit der Körperachse gebracht, wodurch der Oberarmkopf und der auf ihm liegende, nicht zu verletzende Plexus brachialis dem Gefühl zugänglich gemacht wird. Ist wegen stark entwickelten Fettpolsters der Nervenplexus nicht deutlich zu fühlen, so hält man sich bei dem Einschnitt an die innere (vordere) Grenze des Haarwuchses, oder man sucht die Bicipitalfurche auf und schneidet in deren Verlängerung ein. Der vorsichtig zu führende Schnitt soll durch die ganze Länge des Gelenkkopfes und chirurgischen Halses gehen und direkt auf den Plexus brachialis treffen. Man wird nun folgende Gebilde sehen: Dicht am Rande des Musc. coracobrachialis (zum Theil von ihm bedeckt) den Nervus cutaneus externus, neben ihm nach dem Musc. latissimus dorsi zu den Nervus medianus, noch weiter den Cutaneus medius, dann den Ulnaris, ganz hinten nach

der Sehne des langen Triceps den Radialis. Die gemeinschaftliche Nervenscheide wird nach Art der Arterienscheiden auf der Hohlsonde gespalten und sodann mit letzterer die Partie zwischen Nervus medianus und Cutaneus medius auseinandergedrängt, worauf sogleich die hier gelegene Arterie sichtbar wird. Die Abtrennung derselben von den benachbarten Gebilden muss mit ganz besonderer Vorsicht geschehen, besonders in dem Falle, wenn man sie zur Verhütung einer Blutung aus den Aesten der Art. subscapularis oberhalb des Abganges der letzteren machen will, weil in der Gegend dieses Abganges die Wurzeln des Medianus die Axillaris gabelförmig umfassen. Gewöhnlich findet indessen die Unterbindung etwas weiter unten statt und hat dann keine besondere Schwierigkeit, zumal die Vene ziemlich weit nach innen zu liegen pflegt.

2) Unterbindung der Arteria brachialis. Dieselbe kann im ganzen Verlaufe der Bicipitalfurche unterbunden werden; gewöhnlich geschieht es in der Mitte. Der Einschnitt geschieht bei abducirtem Oberarm direkt auf den meist deutlich zu fühlenden Nervus medianus, oder im Falle stark entwickelten Fettpolsters an dem inneren Rande des Biceps, dessen Scheide man dadurch eröffnet, und dann sogleich den Medianus fühlt. Nur bei sehr dürftiger Muskulatur liegt in seiner unmittelbaren Nähe der Nervus ulnaris; gewöhnlich hat die Aufsuchung und Isolirung der Arterie keine Schwierigkeit. Man muss sich nur hüten, die beiderseits dicht neben ihr liegenden (und manchmal brückenartig auf ihr kommunicirenden) Venae brachiales zu verletzen. — Als Varietät ist eine hohe Theilung der Art. brachialis bemerkenswerth, deren beide Aeste dann aber in der Regel nahe aneinander verlaufen.

3) Unterbindung der Arteria cubitalis. Nachdem man den Arm abducirt und in Supination versetzt hat, schneidet man unter sorgfältiger Vermeidung der Hautvenen (meist die Vena mediana selbst oder deren Kommunikationen) am inneren Rande des Musc. biceps ein, dessen aponeurotische Ausbreitung durchtrennt werden muss. Unter derselben liegt die Arterie, beiderseits von ihr eine Vene und nach aussen der nicht zu verletzende Nervus medianus.



der übrigens bei mageren Personen durch die Haut zu fühlen ist.

4) Unterbindung der Art. radialis und der Ulnaris. Beide Gefässe werden an der Stelle, wo ihr Puls fühlbar ist, unterbunden, da sie hier der Oberfläche am nächsten liegen. Auf die Radialis schneidet man zwischen der Sehne des Supinator longus und des Flexor capi radialis ein, und erblickt sogleich die von zwei dünnen Venen begleitete Arterie. Nervenverletzungen sind nur bei weiter oberhalb des Handgelenks angelegtem Schnitt zu fürchten, wo der vordere Ast des oberflächlichen Nerv. radialis verläuft. Die Art. ulnaris findet man durch Einschnitt zwischen innerem Rande des Erbsenbeines und der Sehne des oberflächlichen Fingerbeugers. Dabei wird die Hand stark extendirt. Nach aussen von der Arterie liegt der Nerv. ulnaris volaris.

B. Amputationen, Exartikulationen und Resektionen.

1) Die Resektion der Skapula ist meist eine partielle, da es in den meisten Fällen von Verletzungen und Geschwülsten möglich ist, die für die Bewegung des Armes höchst wichtigen Theile, nämlich den Gelenk- und den Rabenschnabelfortsatz, zu erhalten. Muss die Resektion eine totale sein (die erste 1855 von Langenbeck ausgeführt), so macht man einen Winkelschnitt, dessen Scheitel am oberen medianen Winkel des Schulterblattes liegt, während der eine Schenkel am unteren Winkel, der andere am Akromion endigt. Das akromiale Ende des Schlüsselbeins muss ebenfalls mit entfernt werden, weil es sonst aus der Wunde heraussehen würde, auch wird hierdurch die Auslösung des Rabenschnabelfortsatzes erleichtert. Sodann verfährt man nach den allgemeinen Regeln. Man darf wohl diese Operation nur als ein interessantes Uebungsstück an der Leiche bezeichnen.

2) Die Resektion des Schlüsselbeins ist fast immer eine partielle und wurde in dieser Weise schon 1719 von Cassebohm ausgeführt. Die Totalresektion wegen Nekrose

wurde zuerst 1823 von Mayer vorgenommen. Die partielle Resektion ist ziemlich leicht und verläuft ohne grössere Blutung: man schneidet einfach auf der oberen vorderen Fläche ein, schiebt das Periost zurück und entfernt die erkrankten Theile. Schwieriger ist die Sache bei Neubildungen, wo man auf Schonung des Periostes verzichten und die Schnitte in grösserem Umfang um das Schlüsselbein herumführen muss, wobei grössere Venen leicht verletzt werden. Bei der Totalresektion sägt man den freigelegten Knochen zunächst in der Mitte durch, was die Herausnahme sehr erleichtert.

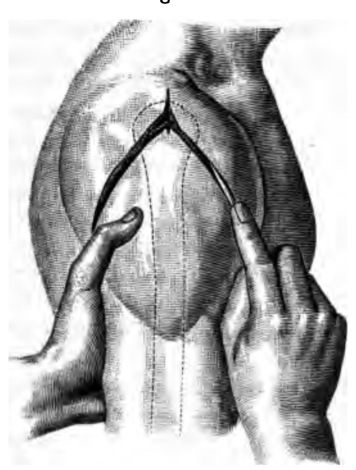
3) **Exartikulation im Schultergelenk:** Diese Operation hat im Kriege eine hohe Mortalität (40 % Todte), theils wegen der häufigen Eitersenkungen zwischen die grossen Muskelräume, theils wegen der schwierigen Sicherung gegen Blutung. Als letztere ist die manuelle Kompression der Art. subclavia gegen das Tubercul. Lisfrancii meist ungenügend und die Esmarch'sche Binde schwer anwendbar, allenfalls noch in der Form einer Spica humeri, wobei man indessen zu beachten hat, dass der hierbei die Schulter umschliessende Strang des Gummischlauches in dem Augenblicke, wo der Oberarmkopf gelöst wird, seinen Halt verliert. Man hat deshalb verherige Unterbindung der Art. subclavia empfohlen, oder noch besser, man wählt eine solche Schnittführung, dass die Gefässe erst nach der Exartikulation derartig durchschnitten werden, dass ein Assistent sie, mit dem Daumen in die Wunde greifend und die übrigen Finger in der Achselhöhe haltend, kräftig komprimirt, worauf sie rasch unterbunden werden. Endlich kann man die Operation nach Art einer Geschwulstexstirpation praeparando vornehmen, sodass jedes Gefäss, auf welches man trifft, sofort unterbunden wird. Sie erfordert aber sehr viel Zeit. — Die gebräuchlichen Operationsmethoden sind:

a. Der Lappenschnitt, wenn vorhandene Weichtheildefekte die Ausführung des Ovalärschnittes verbieten. Am meisten empfiehlt es sich, den Hauptlappen von vorn und aussen zu nehmen (Lisfranc). Der Kranke hat den Oberkörper erhöht, der Operateur steht an der Aussenseite des mässig abducirten Armes und umschneidet den grossen



äusseren Lappen, welcher ungefähr den Dimensionen des Musc. deltoides entspricht, aber nicht wie dieser unten in einen Zipfel, sondern in eine ebenso wie die Basis breite Seite ausläuft. Dieser nach oben an Dicke zunehmende Lappen wird alsdann aufwärts präparirt, das Gelenk durch das vertikal, möglichst nahe dem Gelenkrand der Skapula aufgesetzte Messer eröffnet, die Sehne des langen Bicepskopfes etc. bei mässiger Innenrotation des Armes durchschnitten, und dann der Arm unter Trennung der unteren Kapselwand exartikulirt. Alsdann präparirt man den Humerus noch eine Strecke am chirurgischen Halse entlang los, ohne aber irgendwie sich der Achselhöhle zu nähern, wo die zu komprimirenden Gefässe (siehe oben) liegen. Der Assistent abducirt hierauf den Arm und hält ihn etwas nach oben, während er zugleich mit der anderen Hand die Gefässe kräftig und sicher komprimirt. Unterhalb der Finger des Assistenten wird alsdann horizontal durchgeschnitten und somit der kleinere Lappen gebildet. Zur Erleichterung der Bildung des letzteren kann man auch vorher einen andeutenden Hautschnitt machen.

Fig. 27.



Ovalärschnitt bei Exarticulatio humeri.

b. Der Ovalärschnitt. Man beginnt mit einem Längsschnitt (nach Scoutetten durch den Deltoides dicht unter der Clavicula, nach Dumreicher in der Mitte zwischen Proc. coracoides und Akromion, nach Langenbeck im Sulcus bicipitalis), welcher sich an seinem unteren Ende gabelförmig theilt. Derselbe wird mittels Haken stark auseinander gehalten, dann durch Rotation nach aussen der Musc. subscapu-

laris gespannt und durchschnitten, ebenso der Teres minor, supra und infraspinatus (durch Rotation nach innen). Ein Querschnitt trennt hierauf die Bicepssehne und eröffnet das Gelenk. Nach genügender Abpräparirung verfährt man dann wie oben. In beiden Fällen muss die gebildete grosse Höhle gut komprimirt werden. Die modificirte Ovalärmethode nach Larrey veranschaulicht Fig. 27.

c. Der Zirkelschnitt. Nachdem der Gummischlauch um den obersten Theil des Humerus herumgelegt wurde, bringt man den Arm in starke Abduktion, vollführt einen kreisförmigen Hautschnitt um den Arm, etwa 10 cm unterhalb des Akromions, setzt sodann diesen Zirkelschnitt bis auf den Knochen fort und sägt diesen durch. Sodann werden, als ob es sich nur um eine Amputation handelte, die Gefässe theils vor, theils nach Lösung des Schlauches sorgfältig unterbunden. Nun erst beginnt die eigentliche Exartikulation. Man führt vom äusseren Rand des Akromion senkrecht einen Schnitt abwärts zum Rande des Amputationsstumpfes, unterbindet alle dabei durchschnittenen Gefässe, löst von den beiden gesetzten Schnitten aus (also sowohl vom Längs- wie vom Querschnitt) mit Messer und Raspatorium alle Weichtheile bis auf den Knochen ab, schliesslich auch die Gelenkkapsel, und zieht sodann, während ein Gehilfe die ziemlich reichlichen Weichtheile sorgfältig vom Knochen zurückzieht, den Knochenstumpf mittels der Knochenzange hin und her, bis er seine Höhle verlässt. Die Methode hat den Vortheil, dass sie bis zuletzt die Anwendung der Esmarch'schen Blutleere gestattet.

4) Die **Resektion des Humerus.** Diese, wie erwähnt, erste Resektion hat ebenfalls eine hohe Mortalität (im amerikanischen Kriege ca. 30 $^0/_0$, in den europäischen Kriegen seit 1848 fast 40 $^0/_0$). Die Erhaltung der Funktionen des Armes hängt wesentlich von der Methode, der Geschicklichkeit des Operateurs und der Nachbehandlung ab. Langenbeck hatte hierin sehr günstige Resultate, denn er richtete sein Hauptaugenmerk darauf, die arthrodialen Muskeln und die Kapsel zu erhalten. Sein gegenwärtig allgemein ausgeführtes Verfahren ist folgendes (subkapsuläres): M[illegible] macht in der Mitte der Vorderfläche des Armes beim Li[illegible]

des Patienten einen Längsschnitt, welcher am vorderen Rande des Akromion beginnt, die Längsfasern des Deltoides spaltet, etwa 11 cm lang ist und in die Bicipitalfurche eindringt. In derselben geht man auf der Hohlsonde bis hoch hinauf in das Gelenk, womöglich noch subkutan über den Hautschnitt hinaus. Mit einem stumpfen Haken zieht man nun die Bicepssehne unter gleichzeitiger Rotation des Armes über das Tuberculum minus hinweg und löst von letzterem die starke Sehne des Subscapularis vorsichtig los, bis ein Theil der überknorpelten Gelenkfläche sichtbar wird. Dieselbe Manipulation erfolgt alsdann (schwieriger!) mit den Muskelansätzen am Tuberculum majus; man erleichtert sie durch Rotation nach innen. Hierauf wird man den ganzen Humeruskopf aus der Wunde hervordrängen können. Je nach der Nothwendigkeit, einen grösseren oder kleineren Theil des Halses mit entfernen zu müssen, soll alsdann noch weiter subperiostal abgeschält werden, was freilich bei dem Ansatz des Pectoralis major seine Schwierigkeit hat. Hierauf folgt die Absägung des gut zu fixirenden Kopfes (Langenbeck's Hakenzange), die Vereinigung der Wunde etc. Der Lister'sche Verband, der mit einer Spica humeri angelegt wird, fixirt den Oberarm recht gut. Die Achselhöhle wird dabei gut auszufüllen sein, was Volkmann durch einen mit Firnisspapier umwickelten Bindenkopf und fixirende Heftpflasterstreifen bewerkstelligte. Wenn irgendwo, so sind nach dieser Operation sofort nach Heilung der Wunde erst passive, dann aktive Bewegungen nothwendig, die man später durch Elektricität etc. unterstützen kann. Langenbeck hat durch konsequente diesbezügliche Nachbehandlung selbst bei einem Arme, dessen Ellbogengelenk nachträglich resecirt wurde, die Brauchbarkeit erhalten. — Von nur historischem Interesse ist Stromeyer's Querschnitt über den Deltoides.

5) Die **Amputation des Oberarmes** wird ganz nach Analogie des früher angegebenen allgemeinen Verfahrens ausgeführt. Beim Lappenschnitt wird meist der grössere Lappen aus der Beugeseite, nur in der Nähe der Schulter aus der Streckseite genommen. Ausser der Hauptarterie ist im oberen Theile die Art. profunda zu unterbinden.

6) Die **Exartikulation im Ellbogengelenk** ist sehr selten und gilt vielfach als unpraktisch, da man einen sehr grossen Lappen braucht, sowie eine unregelmässige Wunde mit vielen Buchten setzen muss und deshalb wegen der Gleichgültigkeit der Stumpflänge lieber den Oberarm amputirt. Von historischem Interesse ist sie als erste Exartikulation (Ambroise Paré). Nach Uhde bildet man für den Zirkelschnitt eine vier Finger breit unter die Epikondylen herabgehende Hautmanschette, eröffnet das Radiusgelenk, umschneidet die Ulna und durchtrennt dann die Seitentheile und die Weichtheile der Beugefläche. — Bei Lappenschnitten wird ein grosser Lappen aus blosser Haut von der Dorsalseite und ein kleiner vor der Durchschneidung der vorderen Weichtheile bevorzugt. Pirogoff hat der Exartikulation die Durchsägung der Trochlea und der Eminentia cap. humeri, sowie die Herausnahme der Kapsel folgen lassen, um einen glatten Stumpf zu bekommen.

7) Die **Resektion des Ellbogengelenkes** ist die häufigste Resektion überhaupt. Ihre Indikation ist gegeben durch Verletzungen des Gelenkes mit multipler Absprengung von Theilen desselben (besonders bei Schussverletzungen), ferner durch eitrige und (sehr häufig) fungöse Entzündungen des Gelenkes, wenn Auskratzen oder Arthrektomie vergeblich war, endlich durch Ankylose (da diese gerade beim Ellbogengelenk sehr misslich ist) und durch veraltete Luxationen. Ihre Folge ist in vielen Fällen annähernd normale Funktion, in anderen ein Schlottergelenk oder eine Ankylose. Die letztere ist zwar unerwünscht, gilt aber zuweilen als ein erstrebenswerthes Ziel der Heilung im Gegensatze zu der passiv schlottrigen (Löffler) Beweglichkeit, während das aktiv schlottrige Gelenk relativ brauchbar ist. Ueber die Zweckmässigkeit der einzelnen Endresultate, über die Zulassung partieller Resektionen und der Resektion überhaupt bei Schussverletzungen herrschen noch vielerlei Meinungsverschiedenheiten. Im Allgemeinen scheint man sich jetzt für die Zulässigkeit der partiellen Resektion zu entscheiden, bei welcher die gerade erkrankte Partie entfernt wird, während die totale das Radiusköpfchen, das Olekranon unter der Gelenkfläche, den Humerus oberhalb der Kondylen,

ja sogar noch eine Strecke weiter hinauf wegnimmt, wobei besonders in Fällen von Schussverletzungen nicht einmal eine glatte Sägefläche hergestellt zu sein braucht, sondern einfach die zertrümmerten Theile herausgenommen werden. Die typische Operation verläuft folgendermaassen:

Der Ellbogen wird stumpfwinkelig gebeugt und der Vorderarm in Pronationsstellung gebracht und fest aufgelegt. Abgesehen von dem Schnitt in der Form eines H (Moreaux) oder eines T (Lister) oder eines Bogens (nach Tiling, die Enden auf den Kondylen), kommt besonders der Langenbeck'sche Längsschnitt in Betracht, der nur bei stark geschwollenem Gelenk eines auf den Radiuskopf gerichteten queren Hilfsschnittes bedarf, sonst aber bei genügender Verlängerung das ganze Gelenk blosslegt. Dieser Längsschnitt (ca. 10 cm lang) verläuft auf der Rückfläche des flektirten Ellbogens etwas nach innen (doch ohne den Nervus ulnaris zu verletzen!) vom Olekranon und trennt sofort die ganze Dicke des Triceps. Hierauf werden die dem inneren Kondylus zunächst gelegenen Weichtheile losgelöst (zuerst die Hälfte des Triceps nebst Flexor carpi ulnaris) und zwar mit dem Periost. Scharfe Instrumente sind dabei den stumpfen vorzuziehen; der Nervus ulnaris folgt dem Zuge der vorher genannten Weichtheile. Nachdem nun noch das Lig. laterale und die Ursprünge der Beugemuskeln losgetrennt sind, ist der innere Kondylus ganz frei. Behufs Blosslegung des äusseren bringt man die vorher abgelösten Theile in die frühere Lage zurück und trennt die andere Hälfte des Triceps nebst dem Anconaeus, den Streckmuskeln und dem Lig. laterale externum los. Das Humerusende kann hierauf leicht herausgedrängt, mit der Hakenzange erfasst und abgesägt werden, nachdem es vorher vom Periost befreit ist. Dasselbe geschieht mit den Vorderarmknochen, welche entweder einzeln oder zugleich und zwar in möglichst geringer Ausdehnung (besonders sucht man das Olekranon zu erhalten) entfernt werden. — In dem Falle von Luxation des Vorderarmes nach hinten wird man dagegen von dieser Methode abweichen. Es wird alsdann zuerst das Olekranon abgesägt, durch starke Flexion des Humerus nach hinten gedrängt und dann entfernt, was zuweilen sehr schwierig ist.

Die typische Operation wird indessen bei nur partieller Resektion, besonders bei alleiniger Hinwegnahme des Radiusköpfchens nicht am Platze sein. Bei der letzteren genügt ein „radialer Längsschnitt", welcher oberhalb des Epicondylus externus beginnt, das Lig. laterale spaltet und in der Achse des Radius verläuft. Zur Absägung des Köpfchens nimmt man eine Stichsäge. Man kann nun bequem in das Gelenk eindringen und eventuell noch weiteres Krankhafte entfernen, ja sogar das ganze Gelenk reseciren, indem man noch einen kleinen Schnitt (ca. 2 cm) am inneren Epicondylus hinzufügt. Diese schwierigere Methode ist besonders von Hüter mehrfach glücklich ausgeführt worden und hat den Vortheil, dass sie den Triceps schont. — Von den selteneren Methoden erwähnen wir noch die von Bruns, welcher das Olekranon absägt und dann wieder mit der resecirten Ulna vereinigt.

Nach der Operation wird der Arm in leicht flektirter Stellung durch einen fixirenden Verband festgehalten. Hier ist besonders die S. 391 erwähnte Methode des vorherigen Gypsverbandes beliebt, aber auch eine Menge von Schienen. Stromeyer konstruirte eine solche von gebogenem Holz mit einem Ausschnitt, Esmarch aus zwei durch Drahtbogen verbundenen Hölzern. Beide können noch mit einem Schwebe-Apparat versehen werden. Ist die Sekretion geringer geworden, so legt man meist einen gefensterten Gypsverband an. Nach sechs Wochen können vorsichtige Bewegungen der Hand begonnen werden, denen nach der Wundheilung methodische Pro- und Supinationsbewegungen, sowie Beugungen folgen. Bei eintretendem Schlottergelenk kann durch eine artikulirende Schiene immer noch Besserung erzielt werden.

Die Statistik der einzelnen Kliniken ist eine sehr verschiedene. Ziemlich ungünstig ist die der Feldzüge. 1864 bekamen 71 % der Operirten Schlottergelenke. Im deutsch-französischen Kriege wurden nach Dominic von 263 Resektionen nur 28 Fälle vollkommener Brauchbarkeit erzielt und 65 behielten Schlottergelenke.

8) Die **Amputation des Vorderarmes** unterscheidet sich in Nichts von den gewöhnlichen S. 383 geschilderten Amputationen. Ausser der Art. radialis und ulnaris sind

noch die beiden Interosseae zu unterbinden, die je weiter unten, desto näher der Haut liegen. Die Prognose ist gut. Nach der Kriegsstatistik sterben 6—8 %.

9) Die **Exartikulation der Hand** (einschliesslich der Karpalknochen) kann mit Zirkel- oder mit Lappenschnitt ausgeführt werden. Bei ersterem macht man etwa $4^1/_2$ cm unterhalb des Proc. styloideus ulnae bei stark nach dem Unterarm zu angespannter Haut einen Zirkelschnitt, beugt das Handgelenk stark und präparirt die Haut bis zum Proc. styloideus zurück. Hierauf eröffnet man durch einen bogenförmigen, in der Richtung des Carporadial-Gelenkes durch die Strecksehnen geführten Schnitt das Gelenk, durchschneidet dasselbe inclusive Erbsenbein, sowie die Beugesehnen, und erhält, ohne auch die Volarseite der Haut zurückzupräpariren, schon eine genügende Bedeckung. Für den Lappenschnitt empfiehlt sich der gleichmässigeren Anheftung der Haut wegen die Bildung eines dorsalen Hauptlappens, der, oberhalb des Proc. styloideus beginnend, sich etwa 6 cm an der Radial- und Ulnarseite hinunterzieht, und nach der Exartikulation mit einem kleinen, in der Falte zwischen Hand und Vorderarm verlaufenden volaren Lappen vereinigt wird, Sehr rasch geschieht die Exartikulation aber bei Bildung eines volaren Hauptlappens, der freilich nicht so rasch anheilt. Man macht einfach bei flektirter Hand einen Bogenschnitt, der sofort in das Carporadial-Gelenk eindringt, und präparirt dann in sägenden Zügen zwischen Handwurzel und Volarhaut so viel von der Vola ab, als man zur Deckung des Defektes braucht. — Die Prognose ist fast noch günstiger, als bei der vorigen Operation. Sogar im amerikanischen Kriege betrug die Sterblichkeit nur 5,5 %.

10) Die **Resektion des Handgelenks** ist eine neuere und vielfach noch angefochtene Operation, deren Indikation durch die widersprechenden Statistiken nicht schärfer wird. Die Mortalität der Kriegsstatistiken (amerikanischer und deutsch-franz. Krieg) beträgt ca. 12 %. Dabei verläuft die konservative Behandlung der Schussverletzung noch ziemlich günstig (7 % geheilt), sodass man jetzt im Allgemeinen der Ansicht ist, bei Splitterfrakturen nur die scharfen Splitter

wegzunehmen. Am günstigsten verlaufen, quoad vitam, die wegen fungöser oder kariöser Processe vorgenommenen Resektionen.

Die Resektion kann entweder partiell oder total sein. Für die erstere sind die mannigfachsten Modifikationen möglich. Nach Langenbeck ist es indessen (besonders bei fungöser Entzündung) immer räthlich, die ganze Handwurzel zu entfernen, da von Seiten der resecirten Vorderarmknochen eine sehr energische Knochenproduktion eintritt. Hierauf basirt sein jetzt fast allgemein geübter dorsoradialer Längsschnitt.

Nach Applikation des Esmarch'schen Schlauches (Blutleere ist hier besonders vortheilhaft) legt man die Hand auf einen kleinen Tisch und abducirt sie leicht. Der Längsschnitt beginnt hart am Ulnarrande in der Mitte des Os metacarpi indicis und verläuft ca. 9 cm lang nach aufwärts, indem er die Radialseite der Strecksehne des Zeigefingers berührt, aber nicht verletzt, und das Lig. carpi dorsale zwischen der Sehne des Daumen- und der des Zeigefinger-Streckers spaltet. Die Weichtheile schiebt man mit einem Haken ulnarwärts, spaltet die Handgelenkskapsel der Länge nach und löst sie in Verbindung mit den Bandapparaten, ebenso wie die fibrösen Scheiden, von den Knochen ab. Das Handgelenk liegt nun offen da. Durch Beugung desselben macht man sich die einzelnen Karpalgelenke zugänglich, löst zunächst das Os naviculare aus seiner Verbindung mit dem Os multangulum majus, sodann das Lunatum und Triquetrum, und nimmt sie nebst dem Pisiforme mit einem Elevatorium heraus. Die drei Knochen der vorderen Reihe lassen sich bequem gemeinschaftlich herausnehmen. Die Hand kann nun ausserordentlich gebeugt und dadurch der untere Theil der Vorderarmknochen zu Gesicht gebracht werden. Man löst ihre Seitenbänder sorgfältig subperiostal los (wobei auf den Dorsalast der Radialarterie zu achten ist) und sägt sodann die Epiphysen ab. Sollen auch noch die proximalen Enden der Metakarpalknochen mit entfernt werden, so wird man den Dorsalschnitt entsprechend verlängern müssen.

Ausser dieser Langenbeck'schen Methode sind noch

einige andere in Gebrauch. Die meisten basiren auf der Voraussetzung, dass es sich im Wesentlichen nur um Entfernung der Epiphysen der Vorderarmknochen handele. Hierher gehören die doppelten Längsschnitte von Simon, die entweder auf dem Dorsum und der Vola oder an Ulna und Radius verlaufen, ferner der hauptsächlich auf den Radius berechnete Längsschnitt von Dangel, abgesehen von den veralteten Lappenschnitten (Velpeau) und dem die Strecker durchtrennenden, demnach sehr unpraktischen Querschnitt (Verneuil). Am meisten sind noch die seitlichen Längsschnitte üblich. Der für den Radius verläuft zwischen kurzem Extensor und langem Abduktor des Daumens in der Längsachse des Knochens. Man löst mit dem Elevatorium das Periost ab, hebt zugleich die daselbst verlaufenden Sehnen (die des Supinator longus muss man mit dem Messer abtrennen) heraus, trennt die Handgelenkskapsel, drängt die Radiusepiphyse durch starke Abduktion heraus und entfernt sie mit der Stichsäge. Aehnlich verfährt man an der Ulnarseite, woselbst der Schnitt entweder auf dem Knochen selbst, oder, nach Lister, zwischen diesem und dem Flexor carpi ulnaris verläuft. Lister resecirte mit diesen zwei Schnitten auch noch die gesammte Handwurzel. Dieselben wurden bis in die Mitte des 2. resp. 5. Metakarpalknochens verlängert. Die ausführliche Beschreibung seiner in Deutschland wenig ausgeführten, aber sehr günstig verlaufenden Methode würde hier zu weit führen.

Für die Nachbehandlung eignet sich ein Gypsverband, welcher bei supinirtem Arm und leicht flektirter Hand angelegt wird und auf der Rückseite ein entsprechend grosses Fenster hat. Lister lässt die halbflektirte und pronirte Hand auf einer Holzschiene lagern, welche mittels einer schiefen Ebene aus Kork die Flexion unterstützt und den Daumen, der seitwärts herabhängt, durch eine Korkquerleiste fixirt. Dazu kommen noch Seitenschienen von Guttapercha. Da nun aber nach jeder Handgelenksresektion eine Neigung zu starker Pronation eintritt, wird man am besten gleich von Anfang an eine leichte Supination bewerkstelligen, welche Lister erst nach Abnahme seiner ersten Schiene durch eine andere, seitlich an der Ulna angebrachte und

mit radialwärts gerichteter Flexion versehene zweite Schiene erreicht. — Fingerbewegungen sollen baldmöglichst geübt, und nach der Heilung methodische passive und aktive Flexionen etc. angewandt werden.

11) Die Amputationen, Exartikulationen und Resektionen an Hand und Finger handeln wir gemeinschaftlich ab, da sie viel Verwandtes haben und oft an verschiedenen Fingern neben einander gemacht werden. Als oberster Grundsatz ist für die Stellung der Indikation festzuhalten, dass man mit jedem Centimeter der Hand auf's Sorgfältigste sparen muss, da oft noch ganz kleine Stümpfe für die Gebrauchsfähigkeit von Vortheil sind. Nur bei Neubildungen ist diese Sparsamkeit nicht von Nutzen. — Aus dem Gesagten geht hervor, dass man, zumal bei Verletzungen, häufig gar keine typische Operation machen, sondern sich darauf beschränken wird, das nicht Anheilbare nur in eine glatte, gut zu vernähende Wundfläche umzuwandeln, alle Theile aber, die noch irgendwie ernährt werden können, stehen lässt und antiseptisch näht und verbindet. Diese Gesichtspunkte vorausgesetzt, erhalten wir folgende typische Operationen an Hand und Fingern:

a. Die Amputation der Mittelhand. Dieselbe verdient den Vorzug vor der Exartikulation, weil man durch letztere eine sehr zackige Linie erhalten würde, abgesehen von der Gefahr einer Vereiterung der vielen kleinen, mit der zu setzenden Wunde in Verbindung stehenden Gelenke. Die Amputation wird gewöhnlich mit Lappenschnitt gemacht, wobei die Lage des einzelnen Falles entscheidet, woher der Hauptlappen zu nehmen ist. Nach Präparirung der Lappen werden die Metakarpalknochen durch Trennung des Periostes und der Zwischenknochenmuskeln für das Sägen vorbereitet, und letzteres derart ausgeführt, dass man den 3. Metakarpalknochen, als den höchst gelegenen, zuerst ansägt und das Blatt der Säge abwechselnd radial- und ulnarwärts senkt.

b. Die Resektion eines einzelnen Metakarpalknochens wird immer durch einen dorsalen Längsschnitt und zwar subperiostal gemacht. Genügt dieser Längsschnitt nicht zur Freilegung (was besonders am 2. und 5. Metakarpalknoch[illegible]

der Fall), so fügt man einen Gabelschnitt hinzu, sodass der gesammte Schnitt die Form eines λ erhält.

c. Die Exartikulation eines Metakarpalknochens sammt dem zugehörigen Finger bewerkstelligt man am besten auch durch den eben beschriebenen Schnitt. Nur wird man die gabelförmige Theilung an seinem Ende zu einem Ovalärschnitt ergänzen und für ausgiebige Drainage der Höhle sorgen, in welcher bisher der Metakarpalknochen lag. Ist der 5. Finger sammt seinem Metakarpalknochen zu entfernen, so kann man den Walther'schen Schnitt (Philipp v. Walther) anwenden, welcher leicht und schnell auszuführen ist, aber eine Narbe in der Vola zurücklässt. Man zieht zu diesem Behufe den Finger stark ab und schlitzt nun in einem Zuge die ganze Interossealpartie durch, bis man auf Widerstand stösst. Durch weitere starke Abduktion wird das einzuschneidende Gelenk gut blossgelegt, und dann der Metakarpalknochen von den nach aussen gelegenen Weichtheilen durch vorsichtige Abschälung befreit. Damit der zungenförmige äussere Lappen, welcher an die Wundfläche ausserhalb des 4. Metakarpalknochens angelegt werden soll, nicht zu kurz ausfällt, muss man seine Ausschneidung, die erst jenseits des Phalangealgelenks zu erfolgen hat, dieser Wundfläche entsprechend gestalten. Am sichersten wird man ihn vorher vorzeichnen.

d. Die Exartikulation in den 4 Metakarpophalangealgelenken kann entweder mit einem Zirkelschnitt durch die Beugefalte der Vola und in derselben Höhe am Dorsum unter Zurückpräpariren der so zu bildenden Manschette oder noch besser durch Lappenschnitt geschehen. Die Wahl des Lappens bestimmt die Individualität des Falles; im Allgemeinen zieht man einen grösseren volaren vor. Einfacher ist die Wunde stets, wenn man lieber gleich die Amputatio metacarpea (*a*) macht.

e. Die Exartikulationen der Finger macht man im Metakarpophalangealgelenk am besten durch Ovalärschnitt, wobei der spitzere Theil des Ovales sich auf dem Handrücken befindet, in den Interphalangealgelenken durch Lappenschnitt. Besonders letztere Methode ist leicht und rasch ausführbar. Damit man das Gelenk sofort trifft, setzt

man das Messer von der dorsalen Fläche her senkrecht auf die Längsachse des flektirten Fingers und zwar in die am weitesten distal gelegene Streckfalte des Gelenkes. Man durchtrennt mit einem Schnitt Haut, Sehne und Kapsel, legt dann das Messer hinter die zu entfernende Phalanx parallel derselben, und schneidet in sägenden Zügen von innen nach aussen einen genügenden volaren Lappen aus.

f. Die Amputationen der Finger finden besonders an der ersten Phalanx statt, wo man sie der Exartikulation des gesammten Fingers nicht nur aus den oben angeführten Sparsamkeitsrücksichten, sondern auch deshalb vorzieht, weil das zu eröffnende Metakarpophalangealgelenk doch immer ein grösseres ist. In der Regel wird der Zirkelschnitt angewandt; für Lappenschnitte bevorzugt man die volare Seite. Die Trennung des Knochens geschieht mit einer feinen Säge oder einer Knochenzange.

g. Die Resektionen der Metakarpophalangeal- und Interphalangealgelenke geschehen ganz nach den früher erörterten allgemeinen Regeln. In praxi kommen dieselben nicht vor, da sie leicht zu Ankylose Anlass geben und ein verstümmelter Finger brauchbarer ist als ein steifer. Am meisten Aussicht hat man noch bei dieser Operation am Metakarpus des Daumens nach veralteter Luxation.

Die Prognose aller Operationen an Hand und Fingern ist eine günstige.

5. Kapitel.

Die Operationen an der unteren Extremität.

A. Unterbindungen.

1) Die Unterbindung der Art. glutaea kann bei Verletzungen und bei Aneurysmen nöthig werden. Man macht zur Freilegung der Arterie einen 7 cm langen Hautschnitt von der Spina ilei posterior superior gegen den hinteren Rand des grossen Rollhügels. Sodann spaltet man den

grossen Glutäalmuskel in seiner Faserrichtung und durchschneidet auf der Hohlsonde die an seiner vorderen Fläche liegende Fascie. Meist fühlt man jetzt die Arterie. Ist es nicht der Fall, so tastet man sich mit dem Finger in die Furche zwischen mittlerem Glutäus und Pyriformis bis zum Hüftausschnitt, wo man jedenfalls die Arterie leicht vorfindet. Die Wunde muss gut mit Haken von einander gehalten werden, da die Isolirung der Arterie von den Venen nicht leicht ist.

2) Die **Unterbindung der Art. femoralis** findet statt:

a. unmittelbar unter dem Pouparti'schen Band (Larrey). Man bestimmt zunächst die Lage der Arterie und erinnert sich daran, dass von innen nach aussen gerechnet zuerst die Vene, dann die Arterie, dann der Nerv kommt (mnemotechnisch: Schwarz-roth-gold) Die Arterie ist nicht zu verfehlen, wenn man die Spina anterior superior mit der Symphysis ossium pubis verbindet und diese Linie halbirt, dann von der Mitte derselben einen Schnitt in der Längsachse des Gliedes macht und diesen bis in die Gegend des inneren Randes des Sartorius verlängert. Nachdem man die oft reichliche Fettschicht durchdrungen und etwaige Lymphdrüsen vorsichtig zur Seite geschoben, gelangt man auf die zu durchschneidende Fascia lata, und dann auf die gemeinschaftliche Gefässscheide. Sodann verfährt man nach den allgemeinen Regeln. Betreffend die Stelle der Unterbindung ist zu berücksichtigen, dass man oberhalb der Art. profunda femoris und unterhalb der Epigastrica inferior und der Circumflexa ilei zu unterbinden hat, deren Abzweigungen sämmtlich unterhalb des Pouparti'schen Bandes stattfinden;

b. in der Grenze des oberen und mittleren Drittels des Oberschenkels im Skarpa'schen Dreieck. Die Lage des Patienten ist die gewöhnliche Rückenlage mit gestrecktem, auswärts gerolltem Bein. Der Schnitt verläuft in der Richtung des inneren Randes des Sartorius, den man sich durch eine von der Spina anterior superior nach dem Condylus internus femoris gedachte Linie markirt, in welche man an der Grenze ihres

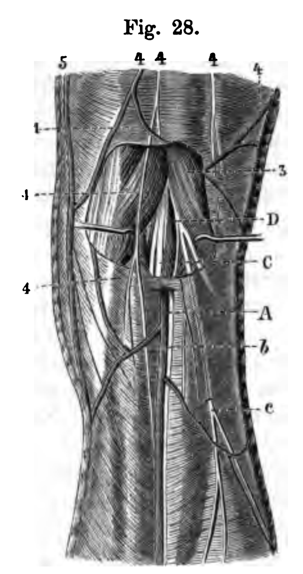
oberen und mittleren Drittels 10 cm lang einschneidet, ohne die Vena saphena zu verletzen. Man sucht nunmehr den inneren Rand des durch seine Faserrichtung leicht kenntlichen und besonders von den Adduktoren sowie vom Rectus zu unterscheidenden Sartorius zu erreichen, zieht denselben nach aussen, und erblickt dann unter einer Fascie die Gefässe, von denen die Arterie zu oberst liegt. Bisweilen ist in ihrer unmittelbaren Nähe der nicht zu verletzende Nervus saphenus major, bisweilen liegt auch die Vene auf der Arterie. Diese Unterbindung wird vielfach nach Hunter benannt;

c. im dritten Viertel des Oberschenkels (Hodgson). Der Oberschenkel wird durch starkes Beugen in die „Schneiderlage“ gebracht, und dann in den äusseren Rand des Schneidermuskels in obengenannter Höhe bis auf seine Scheide eingeschnitten, welche man auf der Hohlsonde spaltet. Indem man den Muskel mittels Hakens nach unten und innen zieht, legt man den breiten sehnigen Adduktorenstreifen bloss, hinter welchem die Arterie, theilweise bedeckt vom Nervus saphenus major, sich herabzieht. Der sehr derbe Adduktorensehnenstreifen wird auf der Hohlsonde gespalten und die Arterie sorgfältig von der unter ihr liegenden Vene isolirt. — Diese Unterbindung macht sich im Kriege besonders häufig nöthig, da Schüsse in den gebeugten Oberschenkel der zum Angriff schreitenden Infanterie leicht vorkommen. Weil die Flintenkugel in dem derben Adduktorenkanal nur eine kleine Gefässverletzung macht, das Gefäss aber doch sehr bedeutend ist, kommt es hier leicht zu traumatischen Aneurysmen oder auch zu profusen Nachblutungen, wenn die Unterbindung versäumt wurde.

3) **Unterbindung der Art. poplitea.** Sie ist meist nur ein Uebungsstück an der Leiche, weil die vielfachen Venenplexus im lebenden Körper die Isolirung der Arterie sehr erschweren. Zur Orientirung diene nachstehende Fig. 28, auf welcher 1 die Fascia poplitea, 2 der Mus[illegible] semimembranosus, 3 der Musc. biceps, 4 und 5 die subl[illegible]

tanen Nerven und Venen darstellen. *A* ist die Vena saphena, *B* der Nerv. suralis, *C* der Nerv. tibialis und *D* der Nerv. peronaeus. — Die Ausführung der Unterbindung geschieht folgendermaassen: Man hebt in der Rückenlage des Patienten das Bein hoch in die Höhe, flektirt es mässig im Knie und führt den Schnitt in der Mitte der Kniekehle (etwas mehr oberhalb, weil unterhalb die Saphena eintritt). Da erst der Nerv, dann die Vene und zuletzt erst die Arterie (mnemotechnisch: Neva) sichtbar wird, ist grosse Vorsicht nöthig. Die Vene muss nach aussen gezogen werden. — Eine andere Methode ist die von Poser. Man macht einen Schnitt an der inneren Seite des Oberschenkels zwischen dem grossen Adduktor und dem Sartorius. Hinter dem Rande des ersteren trifft man die Arterie, hat sich aber vor Verletzung der Gelenksarterien hier ganz besonders zu hüten.

Fig. 28.



Oberflächliche Gefässe und Nerven der Kniekehle.

4) **Unterbindung der Art. tibialis antica.** Dieselbe findet entweder im oberen Drittel oder da statt, wo die Arterie der Oberfläche am nächsten gelegen ist, d. h. im unteren Viertel des Unterschenkels. Zur Richtungslinie für den Verlauf der Arterie denke man sich das Wadenbeinköpfchen und die Tuberositas tibiae durch eine Linie verbunden und in deren Mitte die Richtungslinie nach der Mitte der Vorderränder beider Malleolen gezogen. Will man im oberen Drittel unterbinden, so schneidet man bei nach innen rotirtem Bein und plantar gebeugtem Fuss zwei Finger unter der Tuberositas tib. ein bis zur Mitte des Unterschenkels, und wird, wenn man obige Richtungslinie genau markirt, die Arterie nicht verfehlen. Ihre Bloss-

legung erleichtert man sich durch starke Dorsalflexion des bisher plantarwärts gehaltenen Fusses. Lateralwärts von ihr liegt der Nerv. peronaeus. Behufs Unterbindung im unteren Viertel des Unterschenkels rotirt man das Bein nach innen und schneidet etwa 2 cm nach aussen von der Crista tibiae parallel mit dieser zwischen dem sich deutlich abzeichnenden Musc. tibialis anticus und dem Extensor hallucis longus 5 cm lang ein. Nachdem man dieses Muskelinterstitium (das erste vom Knochen aus gerechnet) mit dem Finger gespalten, erblickt man die meist von 2 Venen und stets von dem tiefsten Ast des Nervus peronaeus begleitete Arterie. Letztere liegt hinter dem Nerven.

5) **Unterbindung der Art. tibialis postica.** Bei auswärts rotirtem Bein schneidet man in der Höhe des inneren Knöchels zwischen diesem und der Achillessehne 6 cm lang ein, durchtrennt das Lig. laciniatum, ohne die Fächer der Beugesehnen zu verletzen, und findet die von 2 Venen begleitete, nur ausnahmsweise weiter nach der Achillessehne zu gelegene Arterie mit leichter Mühe.

6) **Unterbindung der Art. dorsalis pedis.** Bei starker Streckung des Fusses schneidet man am äusseren Rande des Extensor hallucis longus etwa 4—5 cm unterhalb der Knöchel ein, spaltet die Fascia dorsalis pedis (unter Umständen auch einen Bauch des Extensor digitor. communis brevis), achtet auf den Ramus profundus nervi peronei und isolirt von ihm, sowie von den begleitenden Venen, die nunmehr sichtbare Arterie.

B. Amputationen, Exartikulationen und Resektionen.

1) Die **Exartikulation des Oberschenkels.** Diese gefährliche Operation (zuerst von Thomson ausgeführt) hatte bisher eine Mortalitätsstatistik von 56—70 %, nach Lüning von 70 %, wovon wiederum 70 % Todesfälle auf die ersten Tage nach der Operation entfielen. Gegenwärtig ist die Prognose durch das aseptische Verfahren wesentlich besser geworden, aber eine Hauptgefahr liegt noch in der enormen Blutung. *Man hat* deshalb die Indikation für diese Ope-

ration auf schwere Verletzungen und Zertrümmerungen, sowie auf bösartige Geschwülste des Oberschenkels, welche zu weit proximal liegen, um eine Amputation zu gestatten, beschränkt. Die verschiedenen Methoden der Operation gehen von dem Gesichtspunkte aus, die Blutung möglichst gering zu machen. Sie legen deshalb einestheils Gewicht auf die Schnelligkeit der Ausführung, anderentheils auf die Sicherheit der Blutstillung. Von diesen Methoden sind bemerkenswerth:

a. Die Lappenbildung durch Stich (Manec), in Deutschland von Langenbeck und Linhart besonders empfohlen, jetzt aber mehr verlassen, bezweckt die Bildung eines grossen vorderen Lappens oder nach Boudens eines grossen äusseren Lappens. Man nimmt ein möglichst langes Messer, sticht damit in der Mitte zwischen Spina anter. super. und Trochanter major parallel mit dem Poupartischen Bande ein, während die linke Hand die Genitalien zur Seite zieht und ein Assistent die Art. femoralis gegen den Schambeinast komprimirt. Die Basis des zu bildenden und nach den allgemeinen Regeln (Fig. 29) zu schneidenden Lappens ist demnach eine schräg von oben und aussen nach unten und innen gehende Linie; die Spitze liegt etwa 25 cm unterhalb des Pouparti'schen Bandes. Nach Ausschneidung des Lappens, wozu höchstens 30 Sekunden verwandt werden sollen, wird derselbe schleunigst in die Höhe geschlagen, beide Schenkelgefässe werden erfasst und unterbunden, zum mindesten genügend komprimirt. Hierauf wird der hintere, bis zur Falte zwischen Hinterbacken

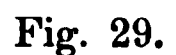


Fig. 29.



Lappen durch Stich gebildet.

und Oberschenkel reichende Lappen gebildet und dann wird exartikulirt. Zu diesem Zwecke trennt man mit einem kürzeren Messer durch einen kräftigen Schnitt die vordere Partie der Gelenkkapsel, lässt dann stark extendiren und auswärts rollen, und trennt das so angespannte Lig. teres, ferner die hintere Kapselwand und die am Trochanter inserirenden Muskeln. Zur raschen Unterbindung der Gefässe sind viele Pincetten nöthig, da die Glutäalgefässe nicht von der komprimirten Femoralis, sondern von der Ischiadica stammen und immer stark bluten. Um diese Blutung möglichst zu beschränken, hat Esmarch hier die Kompression der Aorta angewandt. Dieselbe wird derartig ausgeführt, dass man den Patienten vorher auf die rechte Seite legt, um die Därme möglichst dorthin zu drängen, und ihm dann ein Brett unter den Rücken schiebt, an dessen beiden Enden eine über den Unterleib laufende und eine Pelotte gegen die Wirbelsäule drückende Kautschukbinde befestigt ist.

b. Die Lappenbildung durch Schnitt von aussen her (Rose-Lüning). Man durchtrennt schichtweise und jedes durchschnittene Gefäss sofort unterbindend die Haut von aussen nach innen. Kommt man auf grössere Gefässe, so werden diese vor dem Durchschneiden peripher und central unterbunden. Auf diese Weise bildet man allmählich einen vorderen und hinteren Lappen, die beide nicht so gross zu sein brauchen, als bei der vorigen Methode. Die Exartikulation selbst geschieht wie oben.

c. Die vorherige Amputation des Oberschenkels und nachfolgende Exstirpation des Knochens stammt von Beck und ist besonders bei mangelhafter Assistenz zu empfehlen, da sie sich mit Esmarchscher Blutleere ausführen lässt. Man wickelt das Bein bis zur Schenkelbeuge ein und applicirt den Schlauch möglichst weit oben, sucht ihn auch durch einen Assistenten oder durch nach oben befestigte Bindenzügel vor dem Heruntergleiten zu bewahren. Dann bildet man Hautlappen je nach vorhandenem Material (auch

der Zirkelschnitt kann hier in Anwendung kommen), trennt die Muskeln etwa 5 cm unter der Schenkelbeuge, legt den Oberschenkel bloss und sägt ihn durch. Hierauf folgt exakte Blutstillung (nach Unterbindung der Hauptgefässe auch unter Lüftung des Schlauches) und dann die subperiostale Ausschälung des Knochens, während die Kapsel erhalten wird.

d. Die Ovalärmethode hat zwei wesentliche Vortheile. Erstens kann man bei ihr vorher die typische Unterbindung der Art. femoralis machen und denselben Schnitt gleich zu dem zu bildenden Oval verwerthen (Roser), zweitens schont man dabei die Glutäalgefässe. Die Rundung des Ovals liegt dann unterhalb der Falte zwischen Hinterbacken und Oberschenkel, die Spitze dicht unterhalb des Pouparti'schen Bandes. Unpraktischer ist Scoutetten's Ovalärschnitt, bei welchem die Spitze auf dem Trochanter liegt, jedoch in Fällen, wo man sich nach versuchter Resektion zur Exartikulation entschliesst, empfehlenswerth. Die Ausführung dieser Ovalärschnitte erfolgt nach den allgemeinen Regeln.

Man wird bei dieser Operation recht häufig die Methode individualisiren müssen. So kommt es bei Verletzungen mit ungleicher Weichtheilzertrümmerung vor, dass man keine dieser typischen Methoden ausführen kann. Es werden dann nur Hautlappen zur Bedeckung zu wählen sein und zwar von den Stellen, wo man sie findet. Diese werden alsdann zurückpräparirt, die Art. femoralis (zweckmässig auch die Vene!) unterbunden und die Weichtheile zirkulär auf dem Gelenk durchschnitten. Hierauf exartikulirt man. Der letztere Akt ist in allen Fällen durch Hyperextension und Rotation nach aussen zu erleichtern.

2) Die **Resektion des Hüftgelenkes** wurde 1769 von Charles White vorgeschlagen, aber erst 1818 von Anton White (?) ausgeführt. Ihre Statistik ist in den einzelnen Kliniken sehr verschieden. Der Zugang zu dem Gelenk wird durch folgende Schnitte eröffnet:

a. Langenbeck's (am meisten geübte) Methode des hinteren Längsschnittes. Behufs ihrer Ausführung wird der Kranke auf die gesunde Seite gelegt und der erkrankte Oberschenkel gebeugt. Der Schnitt verläuft, auf der Mitte des Trochanter beginnend, 15 cm lang in einer Linie, deren Verlängerung die Spina superior poster. ilei treffen würde, hat somit annähernd die Richtung der Fasern des Glutaeus. Nachdem der Trochanter vollständig freigelegt und die Insertionen der an ihm sich ansetzenden Muskeln der letzteren sammt dem Periost abgelöst worden, spaltet man die Gelenkkapsel der Länge nach und löst sie nebst den am Trochanter inserirenden Muskeln ebenfalls sorgfältig ab, was sich grösstentheils mit dem Raspatorium bewerkstelligen lässt. So erhält man einen bequemen Einblick in das Gelenk, aus welchem man unter Adduktion und Durchschneidung des runden Gelenkbandes (nur an der Leiche nöthig, da es bei Hüftgelenkserkrankung meist schon zerrissen ist) den Oberschenkel exartikulirt. Zur Erleichterung der Absägung des Kopfes luxirt man denselben nach hinten mittels kräftiger Rotation nach innen. Sonst kann man ihn mit Stich- oder Kettensäge in situ reseciren. — Diese Langenbeck'sche Methode hat die Vortheile, dass man durch die angegebenen Punkte für die Schnittführung einen sicheren Anhalt hat und das Gelenk immer richtig trifft, dass die Muskelwunde sich bequem vereinigen, und dass sich ein guter Abfluss der Wundsekrete herstellen lässt.

b. Roser's Methode des vorderen Querschnittes beginnt mit einem Schnitt auf der vorderen Schenkelfläche in der Höhe des Trochanter, auswärts des Nerv. cruralis beginnend und die Musc. sartorius, Rectus femoris, Iliacus und Tensor fasciae tatae durchschneidend. Auch die Kapsel wird in dieser Richtung gespalten, der Kopf nach aussen rotirt und dadurch das Lig. teres zum Durchschneiden mit der Hohlscheere bequemer gelegt, endlich der Schenkelhals durchsägt. — Diese Methode eignet sich besonders für Schussverletzungen,

deren Eingangsöffnung auf der Vorderseite liegt, ebenso für dort gelegene Fisteln, die auf nekrotische oder kariöse Theile führen. Natürlich müssen dabei auch alle Knochensplitter entfernt und spitze Knochenenden geglättet werden.

c. Von historischem Interesse sind Ch. White's Schnitt (nur vorgeschlagen), der am Trochanter nach oben gehen sollte, A. White's bogenförmig um den Trochanter herumgehender, das Gelenk von hinten eröffnender Schnitt, endlich Jäger's Lappenschnitt, bestehend aus einem vor dem Trochanter liegenden Längsschnitt, von dem aus zwei Querschnitte nach hinten verliefen.

Aus der obigen Schilderung geht hervor, dass die Hüftgelenksresektion meist eine partielle ist. Sie wird aber besonders bei Koxitis häufig eine totale, insofern als Theile der Pfanne (besonders am Rande) mit erkranken. In diesen Fällen wird also die Pfanne mit einem scharfen Löffel ausgeschabt werden müssen, wobei häufig Löcher nach dem Becken zu entstehen. Auch von dem Oberschenkel muss in diesen Fällen mehr als der Kopf entfernt werden, denn Herde im Trochanter sind nicht selten. Die Entfernung des Trochanters wird überhaupt (da er die Wunde verstopft und dadurch zur Eiterretention führen kann, mehr und mehr empfohlen, auch in Fällen, wo er nicht gerade erkrankt ist. König empfiehlt, gleich bei der Freilegung des Trochanters eine kleine Knochenschale von seinem vorderen und hinteren Umfang abzumeisseln (wodurch zugleich die Muskelinsertionen rasch und bequem gelöst werden) und sodann den stehen gebliebenen Theil des Trochanters mit einem Meisselschlag von seiner Basis zu entfernen. Man hat dann zugleich einen sehr bequemen Zugang in's Gelenk, was namentlich bei Ankylose sehr wichtig. Die Erhaltung des grossen Trochanters ist schon deshalb nicht nöthig, weil nach der Heilung der meisten Resektionswunden der kleine Trochanter in die Pfanne eintritt (Ried) und hier durch derbes Bindegewebe fixirt wird. In einigen Fällen fand man den grossen Trochanter kugelartig abgeschlossen in einer neugebildeten Pfanne.

Die Nachbehandlung hat ausser den allgemeinen Indi-

kationen besonders die zu erfüllen, dass Adduktion vermieden wird. Man erreicht dies durch Extension in der Abduktionsstellung, wobei man die Gegenextension an der gesunden Seite nicht vergessen darf. — Zum Wechsel des ersten antiseptischen Verbandes dient eine Beckenstütze (Volkmann) oder ein Bänkchen, auf welches der Rücken gelegt wird, während ein Assistent die Beine festhält.

3) Die **Amputation des Oberschenkels** kann an jeder Stelle vom kleinen Rollhügel bis innerhalb der Kondylen geschehen, wobei die Mortalität mit der Entfernung vom Rumpfe abnimmt. Bis zur Einführung der Lister'schen Methode waren die Resultate recht ungünstig. Im Kriege starben gegen 60 % (im Krimkrieg sogar 91 %), im Frieden fast 50 %. Gegenwärtig dürfte sie sich auf 7—10 % ermässigt haben.

Die Operation geschieht ganz nach den allgemeinen Regeln der Amputation. Auch hier ist von den Lappenschnitten besonders der grosse vordere Lappen gebräuchlich, der eine sehr tiefe Amputation (nach Syme in den Kondylen selbst) erlaubt, wenn er weit genug nach unten reicht, ferner zwei seitliche Lappen nach Bardeleben, sowie auch der Trichter- oder Kegelschnitt nach Boyer. Die Indikationen sind die allgemeinen.

4) Die **Exartikulation im Kniegelenk** hat die Vortheile, dass man die Stelze direkt an den Stumpf befestigen kann, und dass man bei der Operation selbst nur ein Hauptgefäss, noch dazu zuletzt, zu durchschneiden braucht. Als Schnitt kommt nur der Lappenschnitt in Betracht. Vor allen Dingen muss man einen sehr grossen Lappen haben, da die Bedeckung der Kondylen des Oberschenkels viel Material erfordert. Es wird auch hier der vordere Lappen vorgezogen, zumal man dadurch die Narbe auf die Hinterfläche des Stumpfes bringt. Uebrigens darf auch der hintere Lappen nicht zu klein sein, weil die Haut der Beugeseite ausserordentlich zur Retraktion neigt.

Die Operation geschieht bei gestrecktem Bein. Man führt zur Bildung des grossen vorderen Lappens möglichst weit nach hinten von den hervorragendsten Punkten der Kondylen aus je einen Längsschnitt am Unterschenkel herab

bis etwa 15 cm unter der Kniescheibe, verbindet diese Längsschnitte durch einen Querschnitt, löst den so gebildeten Hautlappen ab und dringt unter Durchschneidung des Ligam. patellae und der Gelenkbänder ins Gelenk ein. Sodann flektirt man dasselbe stark und vollführt, während ein Assistent die Gefässe zwischen Daumen und Fingern komprimirt, den Zirkelschnitt zur Bildung des kleineren hinteren Lappens, den man sich durch einen vorherigen Hautschnitt markiren kann. Sodann folgt nach Unterbindung der Gefässe die Exstirpation der leicht zu Eitersenkung disponirenden Synovialhaut, wobei man die Recessus des Gelenkes nicht zu vernachlässigen hat. Die Kniescheibe kann mit entfernt oder auch zurückgelassen werden. — Will man einen grossen hinteren Lappen bilden, so wird derselbe bis zur Mitte der Wade zu reichen haben und nur aus Haut bestehen müssen; der vordere Lappen wird alsdann unterhalb der Kniescheibe durch Zirkelschnitt gebildet. — Bei Ovalärschnitt würde die Spitze des Ovales dicht unter der Patella zu stehen kommen. Bei dieser Methode aber, sowie bei dem ähnlich zu vollführenden Zirkelschnitt, lässt es sich nicht gut vermeiden, die Narbe von der Stützfläche fern zu halten, weshalb immer der Lappenschnitt mit grossem Vorderlappen vorzuziehen ist.

Auf den Operationssälen kommt als Uebungsstück noch die Gritti'sche Operation vor. Dieselbe besteht in einer transkondylären Amputation, komplicirt durch Absägung der Knorpeloberfläche der Kniescheibe und Auflegen derselben auf die Sägefläche des Oberschenkels. Der dazu nöthige Lappen braucht nicht so gross zu sein wie bei der Exartikulation. Da aber schon bei der vorher erwähnten Syme'schen transkondylären Amputation der Stumpf ganz befriedigend wird, hat sich die Gritti'sche Operation nicht in die Praxis einbürgern können, zumal die Anheilung des Patellarstückes nicht immer in wünschenswerther Weise erfolgt.

5) Die **Resektion des Kniegelenks** wurde zuerst von dem Engländer Park 1771 ausgeführt und ist auch besonders in England kultivirt worden. Ihre Statistik ist quoad vitam und quoad functionem eine sehr verschiedene.

Bei Schussverletzungen im deutsch-französischen Kriege ergab sich eine Mortalität von 25 % nach der Resektion. Im Frieden schwankte dieselbe zwischen 20 und 50 % bis zur Einführung der Lister'schen Verbandstechnik. Seit derselben hat sie sich auf 10—13 % ermässigt.

Die Operation ist bei fungösen Gelenkerkrankungen der Kinder, sowie in manchen traumatischen Fällen (kleinere Schussverletzungen) eine partielle; bei veralteten Fällen dagegen meist eine totale, da sie in der Regel wegen fungöser Gelenksentzündung ausgeführt wird, und dann die feste knöcherne Verwachsung der Sägeflächen von Femur und Tibia ein erwünschtes Ziel der Heilung ist, wie aus der auf das Tragen einer bedeutenden Last angewiesenen Stellung des Knies leicht verständlich. Der zu wählende Schnitt muss vor Allem das Gelenk möglichst blosslegen. Es kommen dabei in Betracht:

a. Längsschnitte. Der gebräuchlichste ist der von Langenbeck an dem Innenrande der Kniescheibe, welchem Billroth noch einen leichten Bogenschnitt nach dem Ligam. patellae (nach aussen zu) hinzufügt. Nach Ausführung dieses Schnittes beugt man das Gelenk spitzwinkelig, luxirt die Kniescheibe nach aussen und trennt die Lig. lateralia und cruciata, worauf man, freilich mit einiger Mühe, die Kondylen herabdrängen und nach Zurückschiebung der Weichtheile absägen kann. Dasselbe geschieht alsdann mit der Gelenkfläche der Tibia, wobei man das Wadenbeingelenk möglichst intakt lässt. Zum Schluss folgt die Exstirpation der Kapsel. — Der Längsschnitt kann auch über die Mitte der Kniescheibe gemacht werden, wobei letztere mit weggenommen wird. Während sich nun diese Längsschnitte durch geringe Verletzung, durch Beiseitelassen der Gefässe und durch bequemen Abfluss der Sekrete auszeichnen, ermöglichen sie doch keinen guten Ueberblick in das Gelenk, und sind deshalb nicht immer geeignet.

b. Querschnitte macht man entweder bogenförmig über die vordere Gelenkfläche unterhalb der Kniescheibe (Textor) oder quer durch die Kniescheibe (Volkmann) oder oberhalb der Kniescheibe in leichtem nach oben konvexem Bogen (Hahn). Hat man auf die eine oder andere Art das Ge-

lenk eröffnet (am beliebtesten ist wohl gegenwärtig der Volkmann'sche Schnitt, weil er den Streckapparat des Unterschenkels erhält), so kann man sogleich die Patella und mit dieser in einem Zuge die ganze vordere Kapselwand einschliesslich des oberen Recessus bequem exstirpiren, oder bei Schussverletzungen die Patella bezw. das Ligament durch feste Nähte wieder vereinigen. Das weitere Verfahren ist wie oben.

c. Seitenschnitte nach Tiling. Je 1—2 Finger breit über den Epikondylen werden zwei parallele Seitenschnitte bis unter die Tuberosites tibiae geführt und dort durch einen Querschnitt verbunden, worauf man mit einer Stichsäge in schräger Richtung von vorn und unten nach oben und hinten den gesammten Ansatz des Lig. patellae absägt. Die Epikondylen werden hierauf durch den Meissel abgesprengt und nach Durchschneidung der Lig. cruciata das Gelenk in einer vorzüglichen, namentlich auch die Recessus deutlich zum Vorschein bringenden Weise blossgelegt. Geeigneten Falles werden nach Herausnahme des Krankhaften die abgesägten Knochentheile wieder durch Elfenbeinstifte mit ihrem ursprünglichen Boden vereinigt und somit die für die Gelenkthätigkeit wichtigen Sehnen erhalten.

Betreffs des Quantums der zu entfernenden Theile hat man besonders bei Kindern auf möglichste Schonung der Epiphysenfläche Bedacht zu nehmen, denn mit der Grösse des entfernten Stückes wächst die Gefahr der Wachsthums-Atrophie. Die letztere ist mitunter sehr erheblich (um so mehr, je jünger der Patient) und selbst dann zu fürchten, wenn man nicht einmal bis zur Epiphysenfläche vordrang. Es empfiehlt sich deshalb sehr, bei jüngeren Individuen auf die Entfernung der Kapsel den Schwerpunkt zu legen (besonders des oberen Recessus), möglichst nur den Knorpel und von dem Knochen nur soviel zu entfernen, dass gerade noch eine Adaption möglich wird.

Eine solche atypische Resektion bezeichnet man als **Arthrektomie**, und zwar unterschied Volkmann, der die Technik derselben ganz besonders ausgebildet hat, folgende Arten: 1) Die Arthrektomia synovialis besteht aus der gänzlichen Exstirpation der Gelenkkapsel (mittels eines

grossen Querschnittes durch die Patella) unter Zurücklassung der knöchernen Epiphysen und der Gelenkknorpel; 2) die Arthrektomia ossalis besteht aus der Entfernung der erkrankten Knochentheile unter Zurücklassung der gesunden; 3) die Arthrektomia ossalis et synovialis besteht aus der Entfernung der erkrankten Knochentheile und der Ausräumung oder gänzlichen Entfernung der Kapsel. Bei allen Arthrektomien genügt das Messer und der scharfe Löffel, welcher übrigens auch zur Ausräumung der mit dem kranken Gelenke oder den Knochenherden in Zusammenhang stehenden periartikulären Abscessen dient. Für diese Methode ist das Kniegelenk schon wegen der schlafferen und leicht zugänglichen Kapsel ganz besonders geeignet; sie muss aber bei Kindern schon ganz im Beginn der Gelenkerkrankung gemacht werden, weil bei ihnen die ersten Herde immer im Knochen liegen, während bei Erwachsenen mindestens ebenso häufig die Kapsel die Ursprungsstelle bildet. Ist der Herd im Knochen oder Knorpel ausgeräumt, so thut man gut, mittels Thermokauters noch die betreffende Stelle auszubrennen. Das Endergebniss ist ein unverkürztes, normal geformtes und zwar steifes, aber für das Gehen gut brauchbares Gelenk.

Als Verband kommt zunächst ein solcher in Betracht, welcher bei genügender Fixirung bequemen Wechsel zulässt, d. h. die unterbrochene Resektionsschiene oder der gefensterte Gypsverband. Derselbe wird vom Fuss an bis zur Hüfte derartig angelegt, dass in der Kniekehle eine mit Gypsbrei durchtränkte lange Kompresse die Festigkeit erhöht, während die Patellargegend, in welcher sich das Fenster befindet, durch einen oder zwei mit einzugypsende gebogene Eisenstäbe überbrückt wird. Dieser Gypsverband ist indessen nur bei den atypischen Resektionen, wo die Sekretion eine sehr beschränkte ist, empfehlenswerth. Bei reichlicherer Wegnahme erreicht man die Fixation durch Blech- oder Holzschienen, welche möglichst der Extremität angepasst sind und vom Fuss bis zum Becken reichen. Es sind dies unterbrochene Schienen (Esmarch), welche durch bogenförmige Bandeisen verbunden, die Kniegegend behufs Verbandwechsels freilassen. — Die ersten Gehver-

suche können in günstig verlaufenden Fällen im 3. Monat gemacht werden. Immer empfiehlt sich das Tragen einer Lederkappe noch für lange Zeit nach der Heilung.

6) Die **Amputation des Unterschenkels** kann an allen Stellen dieses Gliedes ausgeführt werden, nur wird man nicht über die Tuberositas tibiae hinaufgehen, weil man dadurch leicht das Wadenbeingelenk und in Folge dessen das öfters mit diesem in Verbindung stehende Kniegelenk eröffnen könnte. Da die Prognose der Amputation im oberen Drittel kaum schlechter ist als der im unteren, entscheidet man sich in zweifelhaften Fällen gern für die erstere (sogenannter Ort der Wahl). Denn auf diesem im Kniegelenk flektirten kurzen Stumpf kann sehr leicht ein billiger Stelzfuss angelegt werden, während die tieferen Amputationen einen künstlichen Fuss erfordern, der natürlich theurer und Reparaturen mehr ausgesetzt ist. — Die Mortalität der Fussamputationen betrug vor Lister gegen 40 %, gegenwärtig etwa 10 %. — Die Indikationen sind die allgemeinen; speciell kommen hier nur noch ausgedehnte, bis auf den Knochen gehende Geschwüre in Betracht.

Die Ausführung geschieht im Allgemeinen nach den Regeln der Amputation bei zweiknochigen Gliedern. Als Besonderheiten kommen hier nur in Betracht die leichter als sonst mögliche Perforation des Knochenstumpfes durch die äussere Haut, welche man am besten durch genügendes Abpräpariren des Periostes und Auflegen desselben auf die Sägefläche vermeidet, sowie die bei der Durchschneidung der Zwischenknochenmuskeln mitunter stattfindende Retraktion der Art. tibial. antica, wogegen Linhart die Bildung eines kleinen Läppchens aus den vorderen Muskeln empfiehlt. Sehr beliebt ist für Unterschenkelamputationen die Neuber'sche Naht (vgl. S. 387). Von den Schnitten ist am meisten in Gebrauch der Lappenschnitt mit zwei seitlichen Lappen (Bardeleben). Die Benutzung eines dicken Wadenpolsters hat man wegen der bald eintretenden Atrophie dieser Theile als unnütz verlassen und nimmt deshalb bei Verletzungen die Haut von da her, wo sie am besten zu bekommen ist.



Für den „Ort der Wahl“, sowie für die Gegend dicht oberhalb der Knöchel ist auch der Zirkelschnitt beliebt. — Zu

unterbinden sind ausser der Tibialis antica postica und peronaea einige mitunter stark spritzende und nicht leicht zu findende Muskelarterien, zu deren Aufsuchung man die Muskelsepta öfters praeparando verfolgen muss.

7) Die **Resektion des Sprunggelenkes** kann eine totale oder partielle sein; im letzteren Falle handelt es sich in der Regel um isolirte Erkrankungen des Talus, oder um diejenigen Schussverletzungen, welche durch matte kleinere Projektile hervorgebracht wurden. Im Allgemeinen ist bei Traumen die totale Resektion angezeigt, zumal selbst bei umfänglicher Herausnahme von Theilen des Unterschenkels, wie sie bei den sehr häufigen Zertrümmerungen der Malleolen durch Schüsse vorkommt, eine gute Gebrauchsfähigkeit des in Ankylose geheilten Fusses erreicht werden kann. Hat doch ein von Langenbeck Operirter sogar den Montblanc erstiegen! Bei tuberkulösen Gelenkerkrankungen ist die Indikation im einzelnen Falle schwieriger zu stellen. Während einerseits die Bösartigkeit der Karies in den Fussgelenkknochen wegen der bald eintretenden diffusen Miliartuberkulose zur schleunigen Operation auffordert, hat man doch wieder Hoffnung, durch blosses Auskratzen den Krankheitsprocess zum Stillstand zu bringen. Andererseits sind recht häufig nicht nur die am Fussgelenk direkt betheiligten, sondern auch die anderen Fusswurzelknochen kariös, sodass die immerhin eingreifende Operation nicht nur nichts hilft, sondern eher noch den Anstoss zu einer Verschlimmerung des Processes giebt. Die Ansichten der einzelnen Autoren über die Zulässigkeit der totalen Resektion bei Karies sind deshalb sehr verschieden. Ich habe immer den Eindruck erhalten, dass in verschiedenen Gegenden die Widerstandsfähigkeit der an Karies erkrankten Personen eine sehr verschiedene ist, vielleicht bedingt durch die in einzelnen Gegenden sehr dürftige und durch die bessere Hospitalkost nicht so rasch ausgeglichene Lebensweise und Kost der unteren Klassen, welche das Hauptkontingent zu dieser Erkrankung stellen, während in anderen Gegenden, wo man besser lebt, nach Ausschaben der erkrankten Stellen das Gelenk unter leidlicher Brauchbarkeit ausheilt. Im Allgemeinen wird man festzuhalten haben, dass die Resektion

angezeigt ist, wenn das durch die erweiterten Fisteln geschehene energische erste Auskratzen mit dem scharfen Löffel ohne Wirkung blieb und der Kräftezustand noch ein guter ist. Lässt dieser aber zu wünschen übrig, so ist oft die Exartikulation nach Pirogoff oder Mikulicz vorzuziehen. — Bei den traumatischen Fällen resecirt man sobald als möglich.

Die Ausführung nach Langenbeck (zum ersten Mal wurde die Operation schon 1792 von Moreau gemacht) beginnt mit einem Längsschnitt am hinteren äusseren Rand des Wadenbeines bis über die äussere Knöchelspitze hinaus (etwa 8 cm lang), der gleich das Periost mit trennt, welches dann nebst der vorderen Synovialinsertion und dem Lig. interosseum mittels Elevatorium abgehoben wird. Den befreiten Knöchel durchsägt man nach Zurückdrängung der Sehnen der Peronaei unter Schutz der Weichtheile mit der Stichsäge, fasst ihn mit der Knochenzange und schneidet die letzten ihn haltenden Bänder ab. Hierauf legt man das Bein in die Pott'sche Seitenlage und führt einen analogen Schnitt auf das Schienenbein, dem wieder die Ablösung des Periostes nebst Insertion des Lig. deltoides und Synovialinsertion folgt. Beide Längsschnitte können übrigens nach Hüter durch kleine, am unteren Knöchelende im Winkel oder Bogen anzufügende Seitenschnitte noch grösser gemacht und die Herausnahme der Knöchel erleichtert werden, da namentlich der innere Knöchel oft recht schwer zu entfernen ist. Starke Abduktion des Fusses erleichtert die Herausdrängung des inneren Knöchels. Man entfernt nun nach Herausnahme der Knöchel vom Talus so viel resp. so wenig, als der Krankheitsprocess erfordert. Eine glatte Sägefläche auf dem Talus ist nicht unbedingt nöthig, vielmehr genügt es, mit dem Hohlmeissel das Kranke zu entfernen und dann einigermaassen abzuglätten. Soll aber der ganze Talus exstirpirt werden, so muss der Tibialschnitt bis zum Sustentaculum tali verlängert und hier ein kleiner (oder auch zwei kleine) Bogenschnitte angefügt werden. Die Ablösung des Talus von seinen Verbindungen mit dem Schiff- und dem Fersenbein gelingt meist leicht, zumal mit der Zange von Bardeleben. — In einzelnen Fällen sind

auch noch weitere Fusswurzelknochen resp. Theile von solchen entfernt worden.

Für die so häufigen Schussverletzungen des Sprunggelenks ist diese Langenbeck'sche Methode unstreitig die beste. Bei tuberkulosen Erkrankungen kommt es nun am häufigsten zu einer Betheiligung des Talus, sodass die Opferung der Knöchel weniger nöthig erscheint. König macht deshalb folgende zwei Schnitte: Der innere verläuft, 3—4 cm oberhalb der tibialen Gelenkfläche beginnend, am inneren Rande der Strecksehne und hart am vorderen Rande des medialen Knöchels herab, überschreitet den Hals des Talus und endigt vor dem Schiffbein, sodass er überall das Sprunggelenk eröffnet. Der äussere Schnitt verläuft am vorderen Rande des lateralen Knöchels und geht bis zum Sinus tarsi. Die Weichtheile nebst der vorderen Kapselwand werden mit stumpfen Haken gelöst und in die Höhe gezogen, sodass man jetzt über die Erkrankung ein klares Bild erhält und entweder nur den Talus entfernt oder die Resektion folgendermaassen weiterführt: Ein breiter Meissel wird hinter die vordere Kante des inneren Knöchels gesetzt und parallel der äusseren Fläche desselben nach hinten bis vor die Corticolis getrieben, sodass weder Beinhaut noch Sehnen verletzt werden. Dasselbe geschieht mit dem äusseren Knöchel. Dann stemmt man von den erkrankten Theilen soviel ab als nöthig ist, trägt mit der Stichsäge die Talusrolle ab und hat nun ein Gelenk mit unversehrtem Bandapparat.

Bogenschnitte sind namentlich bei erkrankter Kapsel sehr praktisch und von Reverdin, Kocher und Tiling angegeben worden. Tiling's Verfahren ist folgendes: Beiderseits wird ein Bogenschnitt geführt, der vom Rande der Strecksehnen ihnen parallel 2—3 cm über die Gelenklinie heraufsteigt und dann im Bogen sich zum hinteren Rande der Tibia und Sibula wendet, ohne aber die Sehnenscheiden des Tibial. post. und Peroneus zu öffnen. Man hat also einen Lappen umschnitten, dessen Basis unterhalb der Knöchel liegt. Nun schlägt man mit dem Meissel die beiden Knöchel ab, wobei die zu schonenden Sehnen bei Seite zu ziehen sind, und klappt die Knöchel nebst ihrer Bedeckung

nach unten um, löst die Kapselinsertion von der Tibia ab, zieht letztere nach vorn und den Talus nach hinten und kann so die ganze Synovia, namentlich deren hinteren Recessus, mit Pincette und Scheere herauslösen. Bereitet hierbei der Talus Schwierigkeiten, so wird er entfernt.

In dem Bestreben, einen ganz genauen Ueberblick in das Gelenk zu bekommen, ist Hüter noch weiter gegangen, indem er einen vorderen Querschnitt machte und die hierdurch zerschnittenen Sehnen wieder vernähte. Das Tiling'sche Verfahren dürfte aber bei ausgedehnteren Synoviaerkrankungen vorzuziehen sein.

Die Nachbehandlung muss bei jeder Sprunggelenkresektion eine genaue Fixation herbeiführen, denn das Ziel der Heilung ist eine rechtwinkelige Ankylose des Fusses, welche später durch entsprechende Mehrthätigkeit der Metatarsalgelenke ausgeglichen werden soll. Es muss also auch jede Ab- oder Adduktion strenge vermieden werden. Der Gypsverband (natürlich gefenstert) kann durch einen genau nach der einzunehmenden Stellung des Beines zu biegenden und an der Beugefläche mit einzugypsenden Eisenstab noch fixirender gemacht werden. Auch unterbrochene Schienen sind im Gebrauch, wobei der Fuss in einer Art Pantoffel ruht, der durch gebogene Eisenstäbe mit einer von der Wade bis zum Oberschenkel reichenden gut passenden Schiene verbunden ist. Endlich empfiehlt sich auch die Esmarch'sche Lagerungs- und Suspensionsschiene, an welcher Haken angebracht sind, mittels deren Schiene und Glied aufgehängt werden können. Jedenfalls muss immer auch das Kniegelenk fixirt werden.

Ueber die **Resektion einzelner Fusswurzelknochen** sei Folgendes erwähnt:

Ausser der für schlimme Fälle von Plattfuss angezeigten Exstirpation des Kahnbeins giebt wohl die Karies fast den einzigen Anlass zur Resektion eines oder mehrerer Fusswurzelknochen und zeigt auch zugleich durch die Fisteln, die sich in ihrem Verlaufe bildeten, den Weg zur Aufsuchung des Krankheitsherdes. Sind mehrere Fisteln vorhanden, so verbindet man sie durch einen Schnitt, hütet



sich aber dabei vor querer Durchtrennung von Sehnen etc.

Die erkrankten Weichtheile müssen immer mit hinweggenommen werden.

Die Exstirpation des Talus kann bei nicht einrichtbaren Luxationen sowie bei Fussverkrümmungen in Frage kommen. Im ersteren Falle schneidet man da ein, wo der Knochen gegen die Haut hervortritt, und hat zuweilen auch etwaige Narbenverbindungen abzulösen. Bei veraltetem Klumpfuss verspricht die Exstirpation des Talus deshalb einen Erfolg, weil die fehlerhafte Stellung wesentlich auf einer Kontraktur des Talotarsalgelenks beruht, und durch die Entfernung des Talus nicht nur der eine missgestaltete Gelenkkopf entfernt, sondern auch für die Geradestellung des anderen Raum gewonnen wird. Man führt am vorderen äusseren Rande des Caput tali einen Schnitt, den ein anderer, über den Hals des Talus gegen den Körper desselben aufsteigender Schnitt T förmig trifft. Ist das vordere Talusgelenk eröffnet, so übertreibt man die Varusstellung und drängt den Knochen, dessen Verbindungen leicht zu trennen sind, dadurch aus der Wunde heraus. Der antiseptische Verband kann sogleich die Stellung korrigiren.

Auch bei veraltetem Pes valgus kann die Exstirpation des Talus in Frage kommen, muss dann aber natürlich von der inneren Seite her gemacht werden.

8) Die **Exartikulation im Fussgelenk** wurde früher mit Zirkelschnitt unter den Knöcheln oder auch mit Lappenschnitt geübt. Jetzt ist nur noch die Methode von Syme in Gebrauch, bei welcher nachträglich eine Partie des Unterschenkels abgesägt und der Defekt mit einem Hautstück aus der Sohlenfläche des Fersenbeines bedeckt wird. Nach Syme (1842) macht man zuerst den „Steigbügelschnitt", d. h. einen mittels Zeigefinger und Daumen der linken Hand zu markirenden, von dem nach links gelegenen Knöchel über die Sohle weg zur Mitte des rechts gelegenen Knöchels sich erstreckenden und sogleich alle Weichtheile durchdringenden Hautschnitt. Hierauf folgt das schwierige Abpräpariren der Fersenkappe mit Bildung eines möglichst dicken Lappens, wobei man die Messerschneide gegen den Knochen richtet und sich hart an demselben hält, und dann

die Exartikulation. Unter starker Zurückziehung der Fusshaut nach dem Unterschenkel zu führt man über den Fussrücken weg einen die Strecksehnen durchdringenden und das Fussgelenk eröffnenden Schnitt von dem einen Knöchel zum andern. Indem man nun den Fuss stark nach abwärts drängt, gelingt die Exartikulation sehr leicht, bis man zum Calcaneus gelangt, der sehr vorsichtig mit kurzen Bogenzügen abzulösen ist. Erleichtert wird die Sache, wenn man vorher die Achillessehne subkutan durchschneidet. Um die dann folgende Absägung der Gelenkfläche unter Schonung der Weichtheile zu vollführen, werden diese letzteren zurückgezogen und die Säge auf die breite Vorderfläche der Tibia aufgesetzt. Die Sägefläche dient dann als Gehfläche. Die wesentliche Verkürzung der betreffenden Extremität muss durch einen dicken Schuh ausgeglichen werden.

Anmerkung: Die in Deutschland besonders beliebte Modifikation des Syme'schen Verfahrens besteht darin, dass man mit dem dorsalen Gelenkschnitt beginnt, dann erst von dessen Ende aus den Steigbügelschnitt zieht und nun unter starker Abwärtsdrängung des Fusses die Lospräparirung des Fersenbeines von oben her vornimmt. In der That ist dies bequemer als das ursprüngliche Verfahren von Syme.

9) Die **osteoplastische Exartikulation nach Pirogoff** ist eine Erweiterung der vorigen Operation, wurde 1852 empfohlen und im Krimkriege oft erprobt. Sie besteht darin, dass das Fersenbein hinter dem Talokruralgelenk abgesägt und diese hintere Partie auf die Sägefläche des Unterschenkels aufgeheilt wird. Es wird dadurch die Verkürzung der operirten Extremität fast gleich Null, man braucht das mühsame Abpräpariren der Fersenhaut, die oft dabei verletzt wird, nicht vorzunehmen, und der Kranke geht auf einem soliden Knochen. Aber freilich würde die neue Gehfläche, wenn die Operation ganz der vorigen ähnlich wäre, nicht mit der Sohlenfläche der Ferse identisch sein, sondern ein am hintersten Theil des Calcaneus, nahe dem Ansatz der Achillessehne gelegener, mithin wenig geeigneter Punkt den Stützpunkt bilden. Will man deshalb diesen Nachtheil vermeiden, so ist eine Modifikation des Steigbügelschnittes nöthig. Von allen diesbezüglichen Vorschlägen hat sich der



von Busk am meisten Bahn gebrochen. Nach diesem Autor geht der Durchschnitt durch das Fersenbein in einer Ebene vom hinteren Rande des Sprungbeinansatzes zum unteren Rande des Würfelbeinansatzes, also schräg von oben und hinten nach unten und vorn. Erleichtert wird die Anpassung dieser Fersenbeinpartie noch dadurch, dass man auch die Tibia entsprechend schief (jedoch nur mässig schief) absägt.

Die Ausführung beginnt mit dem geschilderten Steigbügelschnitte, von dessen Enden aus alsdann der dorsale, das Gelenk eröffnende Schnitt wie bei Syme gemacht wird. Gut ist es, wenn der letztere eine leichte Konvexität nach dem Fuss zu besitzt. Unter starker Abwärtsneigung des Fusses besorgt man dann die Exartikulation. Schwierig ist die nun folgende Durchsägung des Fersenbeines, denn die Sägefläche muss durchaus genau in der Richtung des Weichtheilschnittes liegen. Den Schluss bildet die Absägung der Tibia wie bei Syme. Uebrigens gelingt die Anpassung der beiden Sägeflächen nicht immer genau. Man kann dann zur Erleichterung die subkutane Durchschneidung der Achillessehne machen und hierdurch die Fersengegend genügend mobil bekommen, oder auch durch geeignete kleine Abtragung an der Tibia nachhelfen.

Der Verband muss den durch Nähte (auch die Knochenflächen sollen vernäht werden) bewirkten Zusammenhalt unterstützen und deshalb von hinten über die Wade und Ferse nach vorn angezogen werden. Nach Herausnahme der Drains legt man immer noch eine Zeit lang breite Heftpflasterstreifen in der angegebenen Richtung an, denn die Synostose tritt nur sehr allmählich ein.

10) Die **osteoplastische Fussgelenksresektion nach Mikulicz**, die auch als künstliche Pesequinus-Bildung bezeichnet wird, ist angezeigt bei gesundem Vorderfusse und ausgedehnter Knochenerkrankung der Fersengegend. Es entfällt bei ihr das Fussgelenk mit Talus, Calcaneus und hinterer Hälfte von Schiff- und Würfelbein. Die Ausführung geschieht folgendermaassen: Man macht einen Querschnitt durch die Fusssohle, welcher 1 cm hinter dem 5. Metatarsus beginnt und vor der Tuberositas des Schiffbeins endigt. Diesen Querschnitt vervollständigt man durch zwei seitliche

Schnitte, die nach oben und hinten zu den Malleolen gehen. Hierauf werden die Malleolen durch einen hinten um den ganzen Unterschenkel horizontal herumlaufenden Schnitt verbunden. Alle diese Schnitte gehen gleich bis auf den Knochen. Nun beginnt in der Richtung des ersten Schnittes die Absägung der hinteren Theile des Schiff- und Würfelbeins, ferner vom dritten Schnitt aus die gabelförmige Eröffnung der Gelenkgrube des Unterschenkels, worauf man die gesammte oben genannte Knochenpartie, die zwischen diesen beiden Schnitten liegt, regelrecht exstirpirt. Nach Unterbindung des Stammes der Art. tibial. post. sowie der Plantararterien wird der Vorderfuss in die senkrechte Verlängerung des Unterschenkels gebracht und die beiden Sägeflächen vereinigt. Es geht sonach der Operirte auf den Ballen der stark extendirten Zehen und auf den Metatarsalköpfchen, was man eventuell durch eine subkutane Tenotomie der Beugesehnen im vorderen Theile der Fusssohle noch mehr erleichtern kann. Durch diese Spitzfussstellung wird das operirte Bein ein wenig verlängert. Kümmel hat, um dieses zu vermeiden, noch etwas weiter distalwärts resecirt.

11) Die **Exartikulation in den Tarsalgelenken nach Chopart** (1701) bewirkt die Trennung zwischen dem Sprungbein und Fersenbein einerseits, sowie dem Schiff- und Würfelbein andererseits. Sie ist vielfach wegen Misserfolgen angefochten worden, die aber nach der Darstellung von Schede entweder darauf beruhen, dass die Narbe zu nahe an der Fusssohle lag, oder dass sich die Krankheitsprocesse, wegen deren die Operation unternommen wurde, in den erhaltenen Gelenken einstellen. Es wird aber in der That durch Fortnahme der vorderen Stützen des Fusses eine erhebliche Disposition zur Equinovalgus-Stellung des Stumpfes gegeben, da der Talus, dessen vorderer Theil breiter ist als der hintere, durch die Körperlast nach vorn gedrängt wird. Man sucht dies durch Bildung eines möglichst grossen Plantarlappens (günstige Lage der Narbe nach oben) und durch Anlegung eines Schuhes mit vorderer Stützfläche zu vermeiden. (Vgl. übrigens unter 12b S. 432.)

Zur Ausführung bestimmt man sich zunächst die Lage

des zu eröffnenden Gelenkes, wozu der fühlbare Höcker des Schiffbeines und der Vorsprung des fünften Metatarsalknochens als Leitpunkte dienen, die man mit Zeigefinger und Daumen der linken Hand markirt, während die übrigen Finger fest auf der Sohle liegen. Nun folgt der dorsale Schnitt (siehe Fig. 30), welcher das Chopart'sche Gelenk eröffnet und knapp am Schiffbein, sowie $1^1/_2$ cm proximalwärts von der Tuberosität des 5. Metatarsalknochens quer über den Fussrücken verläuft. Er kann, wenn man die angegebenen Leitpunkte nicht festhält, entweder zu weit proximalwärts kommen und alsdann auf den Hals des Sprungbeines gerathen, in selteneren Fällen aber auch zu weit distalwärts, wobei dann das die Keilbeine mit dem Schiffbein verbindende Gelenk eröffnet würde. Immer ist es rathsam, zuerst das Talo-Naviculargelenk mit dem Schnitt zu treffen, weil man dann die Führungslinie für den Schnitt nach dem Fersenbein am sichersten erhält. Hat man nun den Gelenkschnitt ausgeführt, so folgt die Bildung des bis zu den Metatarsalköpfchen reichenden Plantarlappens mit sägenden Zügen bei flacher Messerhaltung. Gut ist es, sich die Richtung derselben durch vorher ausgeführte kleine Seitenschnitte anzudeuten. Bevor man den Lappen in leichtem Bogen vorn abschneidet, prüft man seine Beschaffenheit und Länge durch Auflegen auf die Wundfläche.

Fig. 30.



Schnittführung bei Chopart's Operation.

Der Lister'sche Verband erhält durch seine steif werdenden Gazebinden den Fussstumpf in der gewünschten rechtwinkeligen Stellung. Später ist aus den oben erörterten Gründen eine künstliche Verlängerung der Gehfläche angezeigt, welche durch eine in den Schuh einzulegende, nach vorn aufsteigende schiefe Sohle bequem erreicht wird.

12) Von den Modifikationen des Chopart'schen Verfahrens sind erwähnenswerth:

a. Die Amputatio talo-calcanea, bei welcher nach geschehener Exartikulation im Chopart'schen Gelenk die etwa erkrankten Gelenkflächen dieser beiden Knochen noch abgesägt werden (Blasius). Jedenfalls darf das abzusägende Stück (besonders an der Innenseite) nur sehr klein sein, weil die Knöchelgelenke sehr nahe liegen.

b. Helferich's Verfahren: Nach Auslösung des Fusses im Chopart'schen Gelenk wird vom Stumpfe aus das Talokruralgelenk eröffnet, dessen Knorpel mit dem scharfen Löffel ausgekratzt und durch Festlegung das Gelenk in Ankylose gebracht. Mittels tiefer Etagennähte bringt man die Fascia plantaris zur Verwachsung mit dem Fussrücken und erreicht so ein nicht zum Spitzfuss neigendes solides Fussgerüst.

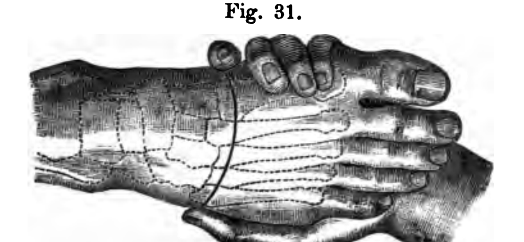
c. Bei gesundem Schiffbein kann man distalwärts von demselben, also zwischen ihm und den Keilbeinen, einschneiden. Der Schnitt geht dann quer über das Würfelbein, welches in der Schnittlinie durchsägt werden muss (Bona), wobei man den Ansatz des Musc. tibial. posticus erhalten kann.

d. Die Exarticulatio sub talo, d. h. zwischen diesem und dem Calcaneus, wurde 1841 von Textor, 1845 von Malgaigne ausgeführt, und wird meist nach letzterem genannt. Sie ist für die wenigen Fälle indicirt, in welchen es sich um Erkrankungen der Fusswurzelknochen (resp. Gelenke), mit Ausschluss des Sprungbeines, aber mit [illegible] des Fersenbeines, handelt. Man führt [illegible]schnitt nach der Chopart'schen Method[illegible] gleich[illegible] Sohlenhaut fortgesetzt [illegible] fol[illegible] noch schwierigere als [illegible] Abpr[illegible] letzteren vo[illegible] auf der F[illegible] Talo[illegible] Gelenk na[illegible] Akt erleic[illegible] so kann [illegible] lation [illegible] [illegible]

seite (Volkmann) etc., gehören nicht in den engen Rahmen dieses kurzen Lehrbuchs.

13) Die **Exartikulation im Tarsometatarsalgelenk** soll zuerst von Garengeot geübt worden sein, wird aber nach ihrem Verbreiter immer die **Lisfranc**'sche genannt. Die Gelenkslinie, in welcher sie ausgeführt wird, verläuft von dem leicht durchzufühlenden Vorsprung des 5. Metatarsalknochens in einer unregelmässig gekrümmten Linie (hervorgebracht besonders durch das Vorspringen des Metatarsalgelenkes des Hallux und das Zurückweichen des analogen Gelenkes der zweiten Zehe) schief nach innen und vorn. Als Leitpunkte benutzt man dieselben wie bei Chopart,

Fig. 31.



Schnittführung bei Lisfraac's Operation.

hat aber 3 cm distalwärts vom Schiffbein und knapp am 5. Metatarsus einzuschneiden. Nachdem dieser dorsale, nach vorn konvexe Schnitt geschehen, drückt man den Vorderfuss abwärts und beginnt die Exartikulation am bequemsten mit dem 5. Gelenk, weil man dann in die zwei nächstgelegenen von dort aus leichter eindringen kann. Unter vorläufiger [illegible]eiseitelassung des 2. Gelenkes öffnet man zunächst das [illegible]te und löst erst dann das weiter proximalwärts sich er[illegible]kende Os metatarsi secundi heraus. Nun folgt die Bild[illegible]s Plantarlappens in analoger Weise wie bei Chopart; [illegible]nn auch hier die Schnittrichtung durch vorher anzu[illegible]le Seitenschnitte markiren und die Vereinigung der [illegible] mit dem Fussrücken durch tiefe Etagennähte [illegible] — Werfen wir nun auf die Erfolge dieser

Exartikulationen am Fuss einen vergleichenden Ueberblick, so ergiebt sich, dass vom Fuss möglichst viel erhalten werden muss, um eine möglichst gute Gehfläche zu bekommen. Nur anstatt der Lisfranc'schen Operation, bei welcher ohnehin die vorderen Stützpunkte, nämlich die Metatarsalknochen, wegfallen, welche ferner eine unregelmässige Knochenlinie giebt, ist in Gebrauch:

14) Die Amputation durch den Metatarsus (Jäger), besonders bei Erfrierungen oder Zertrümmerungen sämmtlicher Zehen indicirt. Vorausgesetzt ist dabei, dass die Plantarhaut bis zu den Zehen gesund ist, weil aus dieser immer der Lappen zu nehmen ist, um keine Narbe auf die Sohle zu bringen. Die Ausführung ist einfach; nur die Bildung eines regelmässig gestalteten Plantarlappens, welchen man am besten vorzeichnet, ist zu berücksichtigen. Nachdem man ihn ausgeschnitten (schräg von innen und vorn nach hinten und aussen), führt man den dorsalen Schnitt und trennt die Metatarsalknochen in der gewünschten Höhe einzeln, und zwar jeden in gleicher Entfernung von seinem Köpfchen, um einen möglichst der natürlichen Form entsprechenden Stumpf zu erhalten.

15) Die Exartikulationen sämmtlicher Zehen, sowie die Operationen an den Zehen überhaupt, geschehen mutatis mutandis ganz analog den Operationen an der Hand. Auch hier wird man immer die Exartikulationen den Amputationen vorziehen, und dieselben im Metatarso-Phalangealgelenk meist mit Ovalärschnitt, in den kleinen Phalangealgelenken meist mit Bildung eines unteren Lappens machen. Auch hier wird man ferner Narben auf der Plantarfläche möglichst vermeiden.

Die Prognose aller dieser kleinen Operationen ist eine gute, die Blutung meist unbedeutend. Die Indikationen sind besonders Erfrierungen, Verletzungen und Karies.

6. Kapitel.

Operationen am Kopfe.

A. Unterbindungen.

1) Unterbindung der Art. temporalis. Dieselbe ist nur in sehr wenigen Fällen (Schlägerhiebe) angezeigt, wenn die Unterbindungen ihrer einzelnen blutenden Aeste besonderer Verhältnisse wegen nicht gelingt. Man führt sie durch einen vorsichtigen Längsschnitt gegen 2 cm vor der äusseren Oeffnung des Gehörganges aus, wo die Arterie leicht zugänglich ist. Uebrigens wurde diese Operation schon von Galenus ausgeführt.

2) Unterbindung der Art. maxillaris externa ist indicirt, wenn man in den von ihr versorgten Theilen operiren will. Der Schnitt erfolgt auf den Unterkieferwinkel in der Richtung des Verlaufes der Arterie.

B. Resektionen.

1) Die **Resektion des Oberkiefers** kann eine partielle oder totale, ferner eine temporäre oder bleibende sein. Je nach den vorliegenden Ursachen sind die mannigfachsten Modifikationen möglich. Am häufigsten ist aber die Totalresektion, weil der Eingriff meist nur wegen Neubildungen vorgenommen wird. Eine partielle Oberkieferresektion wurde 1600 von Akolouthos in Breslau gemacht, die erste totale 1827 von Gensoul. In Deutschland verbreitete besonders Dieffenbach die Operation und dehnte sie zugleich auf beide Oberkiefer aus. Nächst ihm hat Ried in Jena, dem durch die zahlreichen Phosphorzündholzfabriken Thüringens ein reichliches Material von Nekrose der Kiefer zu Gebote stand, diese Operation kultivirt, aber wenig darüber veröffentlicht. — Die Mortalität ist je nach den verschiedenen Ursachen, aus welchen die Operation ausgeführt wird, sehr verschieden. Nach Rabe beträgt sie bei Geschwülsten 29, bei Nekrose nur 5 %. Auf das Endresultat ist ferner von

Einfluss die Gefahr, welche das Eindringen von Blut in die Luftröhre bedingt. Hiergegen ist die Operation bei hängendem Kopf (Rose) empfohlen worden, doch erfolgt bei dieser stärkere Blutung als gewöhnlich. Verneuil tamponirte deshalb die Choanen prophylaktisch — eine Methode, die sehr zweckmässig ist, wenn man den Tampon genau überwachen kann. Nussbaum verband mit der Tamponade noch die Tracheotomie, welche eine gefahrlose Narkose ermöglicht, zumal unter Hinzufügung der Trendelenburg'schen (vgl. S. 347) Tamponkanüle. Manche Operateure ziehen es vor, eine tiefe Narkose nur für den Anfang der Operation, wo die schmerzhaften Haut- und Periostschnitte gemacht werden, eintreten zu lassen, die eigentliche Resektion aber nur unter mässiger Anwendung des Chloroforms resp. unter Zuhilfenahme von Morphium auszuführen, wobei der Kranke den Schmerz weniger spürt, aber auf etwa eintretendes Blut sofort reagirt.

Die Operation zerfällt in vier Akte: 1) Freilegung des Oberkiefers, 2) Trennung seiner knöchernen Verbindungen, 3) Herausnahme des Oberkiefers, 4) Vereinigung der Weichtheile.

Für die Ausführung der Totalresektion, bei welcher zugleich das Gaumenbein entfernt wird, kommen verschiedene Schnitte in Betracht, die möglichst geringe Entstellung mit gutem Ueberblick über das Operationsfeld zu vereinigen suchen. Gensoul's Schnitt bildet einen Lappen aus der gesammten Wange, dessen Basis sich am unteren Orbitalrand befindet. Die dadurch hervorgerufene Entstellung suchte Velpeau durch einen bogenförmig von der Mitte des Jochbogens nach dem Mundwinkel zu verlaufenden Schnitt (ductus Stenonianus zu schonen!), Langenbeck durch einen ähnlichen, aber zur Schonung des Mundwinkels diesen umkreisenden und nach dem Proc. nasalis zu aufsteigenden Schnitt zu vermeiden. Gegenwärtig ist am meisten in Gebrauch der Schnitt von Fergusson, welcher vom äusseren nach dem inneren Augenwinkel zu dicht am Orbitalrande verläuft und dann in der Nasolabialfalte herabsteigt. Dieser Nasolabialschnitt ist an Stelle des Dieffenbach'schen Schnittes getreten, welcher in der Mitte der

Nase und Oberlippe herunterstieg. Der Fergusson'sche und der Dieffenbach'sche Schnitt haben den Vortheil, dass sie die Ausbreitung des Nerv. facialis vollkommen schonen, während der Langenbeck'sche sich mehr empfiehlt, wenn der zu entfernende Tumor weit nach aussen und unten sitzt. Auch hat der Langenbeck'sche Schnitt den Vorzug, denjenigen Ast des Nerv. facialis zu schonen, welcher den Musc. orbicularis palpebrarum versorgt, also den sehr wichtigen Lidschluss vermittelt.

Hat man nach einer dieser Methoden die Wange abgelöst, die aus dem Foramen infraorbitale heraustretenden Gefässe und Nerven durchschnitten, ferner noch den Knochen eine Strecke in die Augenhöhle hinein freipräparirt, so trennt man die Knochenverbindungen des Kiefers, indem man von oben beginnt, um Stickanfälle zu vermeiden. Zunächst sägt man mit der Stichsäge den Processus frontalis durch, dann den Jochbogen und dann den harten Gaumen nebst Processus alveolaris. Zu letzterem Zwecke perforirt man das dünne Thränenbein, extrahirt den betreffenden Zahn, schneidet den weichen Gaumen der Länge nach ein und führt alsdann entweder eine Kettensäge mit Hilfe des Bellocque'schen Röhrchens um den harten Gaumen herum oder verrichtet die Durchsägung mit der Stichsäge, welche man in den Processus frontalis einsetzt und unter Schonung des Augapfels nach dem Gaumen zu bewegt. Die letzte Verbindung mit dem Keilbein wird durch starkes Herausdrängen des Oberkiefers mittels der Langenbeck'schen Knochenzange meist leicht gelöst, anderen Falles durch einen in den Sägeschnitt des Jochbogens eingesetzten Meissel. Hierauf ist der zu resecirende Knochen, der natürlich nicht genau dem anatomischen Begriff des Oberkiefers entspricht, völlig frei, und es bleibt nur noch übrig, kleinere Weichtheile, z. B. den Musc. pterygoides ext., die Vasa alveolaria posteriora etc. mit der Scheere abzutrennen. Die Art. pterygo-palatina blutet, da sie durchrissen wird und sich ihre Intima einrollt, in der Regel nicht; jedenfalls ist ihre Unterbindung in der grossen Höhle nicht schwer. — Hierauf wird die Wunde exakt vereinigt. Der Augapfel hat in den sich eng schliessenden Weichtheilen eine g

Man entleert den Eiter unter Asepsis und zwar, um die Gewähr vollkommener Entleerung zu haben, durch einen langen, vollkommenes Eingehen mit dem Finger ermöglichenden Schnitt. Derselbe wird da angelegt, wo die Schwappung am deutlichsten ist, und zwar geht man praeparando schichtweise vor, indem man entwaige Blutungen sorgfältig stillt, ehe man die Kapsel selbst eröffnet. Der Eiter spritzt in kräftigem Strahle hervor. Hierauf spült man das Gelenk (unter Kontrole des Zeigefingers) sehr sorgfältig aus (vgl. darüber das bei der Punktion Gesagte), macht, wenn irgend möglich, noch eine Gegenöffnung, und legt starke Drains ein. Die Schnittwunden werden genäht und jede Blutung sorgfältig gestillt. Hierauf folgt ein immobilisirender aseptischer Verband. Die Beweglichkeit des Gelenkes pflegt, wenn die Behandlung sorgfältig geschah, erhalten zu bleiben. Die fortgeschrittenen Fälle erheischen je nach Umständen Chondrektomie, Resektion oder Amputation.

Die Häufigkeitsskala für die Erkrankung der Gelenke ist ungefähr folgende: Kniegelenk, Ellbogen- und Handgelenk (Gewerbskrankheit der Tischler in Folge des Hobelns), endlich Hüft-, Schulter- und Fussgelenk. Bei gewissen Allgemeinerkrankungen wird aber diese Skala nicht innegehalten, vielmehr kommen dann die specifischen Wirkungen der betreffenden Erkrankung in Betracht. Dies gilt namentlich für den akuten Gelenkrheumatismus, der z. B. auch das Sternoklavikulargelenk und die Wirbelgelenke befällt, für die echte Gicht und für die metastatischen Gelenkentzündungen in Folge von Pyämie, nach Verwundungen oder nach puerperalen Vorgängen oder endlich nach Infektionskrankheiten, z. B. Diphtherie, Scharlach, Pocken. Eine eigenthümliche Gelenkentzündung des Knies ist die nach Gonorrhöe auftretende. Sie pflegt subakut zu verlaufen und bei Injektion von Jodtinktur zurückzugehen, lässt aber mitunter eine grosse Empfindlichkeit des Gelenks zurück. — Die nach Verletzungen der Harnröhre durch ungeschicktes Katheterisiren etc. auftretenden akuten Gelenkentzündungen dürften wohl den pyämischen zuzurechnen sein.

Die häufigsten Ursachen für die Erkrankung einzelner Gelenke sind kleinere Insulte und „Erkältung".

des Alveolarrandes) oder mittels eines Schnittes am unteren Kieferrande (der geringen Entstellung wegen) vorgenommen. Sie sind natürlich nach der Individualität des Falles verschieden. Die Kontinuitätsresektionen können entweder das Mittelstück, oder die horizontalen Aeste (häufigster Sitz der Tumoren), oder eine ganze Seite, oder den ganzen Unterkiefer entfernen. Im ersteren Falle löste Malgaigne vom Munde aus die vorderen Weichtheile ab und schlug dieselben über das Kinn zurück. Während man so wenig Entstellung hat, fliessen doch die Sekrete nicht nach aussen ab. Deshalb ist in diesem sowie in den anderen Fällen ein längs des Kieferrandes je nach Bedürfniss weit laufender Schnitt üblich — natürlich ausgenommen, wenn Erkrankungen der Weichtheile ihn verbieten. Man extrahirt dann die betreffenden Zähne, löst die Weichtheile womöglich subperiostal ab und bewirkt alsdann die Knochentrennung mittels Stich- oder Kettensäge. Ist eine ganze Seite zu entfernen, so muss der Schnitt von der Mittellinie durch alle Weichtheile hindurch bis vor den Tragus des Ohres geführt, dann ein grosser Lappen abgetrennt und der Knochen in der Mittellinie durchsägt werden. Hierauf trennt man die an der Innenfläche inserirenden Muskeln, bringt durch Abduktion des Unterkiefers den Proc. coronoides zum Vorschein und schneidet die Sehne des Temporalmuskels durch, worauf die Freilegung und Exartikulation des Gelenkes folgt, in welches man mit einem vertikalen Schnitt eindringt. Bei einiger Vorsicht ist eine Verletzung der benachbarten Gefässe nicht zu fürchten.

Die Nachbehandlung ist in Bezug auf die Gefahren dieselbe wie bei der vorigen Operation. Sehr schwierig ist aber die Ausgleichung der Entstellung, welche durch Verschiebung der Unterkieferreste eintritt. Die Unterlippe fällt gewöhnlich herunter und die [illegible] nicht mehr zu denen des Oberkiefers. [illegible] beseitigte Busch durch einige tiefe Nähte, [illegible] mit der Zunge vereinigen, die [illegible]
Falles es zulässt, [illegible]
leiste (Rh[illegible]
so kann [illegible]

legen. Nussbaum verwendet mit Vortheil eine Drahteinheilung zwischen Jochbogen und Unterkiefersägefläche.

3) Die partielle **Resektion von Schädelknochen**, nach dem hauptsächlich dazu benutzten Instrumente **Trepanation** (auch Terebration) genannt, wurde schon von Hippokrates geübt und spielt in der älteren Chirurgie eine grosse Rolle. Dieffenbach und Stromeyer beschränkten sie, sodass man sie heute hauptsächlich bei komplicirten Schädelverletzungen anwendet, wenn Fremdkörper (Waffen, Knochensplitter etc.) in die Schädelhöhle eingedrungen sind, nächstdem kommt sie in Betracht bei Hirndruck infolge von Blutergüssen aus der Art. meningea, oder von Exsudaten, Abscessen und Tumoren, endlich bei Knochennarben und Exostosen, wenn solche als wahrscheinliche Ursache von Epilepsie anzusehen sind.

Behufs Ausführung rasirt man die Haare der betreffenden Gegend ab und desinficirt eine etwaige frische Wunde. Hat man nun im intakten Knochen zu trepaniren, also namentlich bei Blutungen aus der Art. meningea media, so eignet sich allerdings der Trepan am besten. Es ist dies eine Kreissäge, welche entweder an einem einfachen Handgriff oder einem Bogen nach Art der Tischlerbohrer befestigt ist. Die erstere Modifikation nennt man Trephine. Um zu tiefes Eindringen zu verhindern, dient eine Metallhülse, welche Abaptiston genannt wird. Da vor dem Einsetzen des Trepans der Schädel von Weichtheilen entblösst sein muss, macht man zunächst einen geraden oder winkligen oder Bogenschnitt, hebt das Periost ab und setzt nun in ein vorzubohrendes kleines Loch des Knochens die sogenannte Pyramide, d. h. einen spitzen, die Mitte des Trepans markirenden Stab ein, um welchen sich der Trepan dreht. Die Tiefe der zu setzenden Knochenwunde kontrolirt man von Zeit zu Zeit und entfernt die Sägespähne. Ist das Knochenstück locker, so hebt man es mit dem Tirefond, [illegible] einer Hebevorrichtung versehenen Korkzieher, [illegible]nn betreffs der Behandlung der harten [illegible] der Individualität des Falles.

[illegible]nverletzt, aber auf eine Blutung der [illegible] Anamnese und aus den Erscheinungen

des Hirndruckes sicher zu schliessen, so ist die Bestimmung darüber, wo man zu trepaniren hat, von grösster Wichtigkeit. Es kommen nun 2 Stellen, welche den beiden Hauptästen der genannten Arterie entsprechen, in Betracht. Beide liegen in der sogenannten Krönlein'schen Linie, d. h. einer Linie, welche man sich von der Höhe des Supraorbitalrandes parallel dem leicht zu bestimmenden Jochbogen nach hinten gezogen denkt. Der Mittelpunkt des einen Trepanationsloches liegt 2 Finger breit hinter dem Schläfenrande der Orbita, der des anderen in dem Kreuzungspunkte der Krönlein'schen Linie mit einer Senkrechten, welche man sich dicht hinter dem Processus mastoides gegen den Scheitel gezogen denkt, also dicht unter dem Seitenbeinhöcker. Die vordere der beiden Stellen kommt am ehesten in Betracht, weil hier erfahrungsgemäss die meisten Blutextravasate liegen, und weil hier die Arterie am besten zu unterbinden ist. Erst wenn hier kein weder oberhalb noch unter der harten Hirnhaut liegendes Extravasat zu finden, an der anderweitigen Existenz eines solchen aber nicht zu zweifeln ist, wird die hintere Stelle gewählt. Diese zweite Trepanation darf aber dann auch keinesfalls unterlassen werden. Ist der Schädel eröffnet, so wird die Arterie sorgfältig unterbunden oder umstochen, die Blutgerinnsel werden entfernt und die Höhle bei nicht völlig zu stillender Blutung mit Jodoformgaze tamponirt. Drainage ist nöthig, eventuell durch beide Trepanationslöcher. Zeigt sich die harte Hirnhaut verfärbt oder vorgewölbt, so soll man sich erst durch eine aseptische Probepunktion überzeugen, ob ein Extravasat unter ihr ist, und dann dementsprechend nach den allgemeinen Regeln verfahren. — Wie segensreich die Trepanation bei Hirndruck infolge von Extravasaten werden kann, zeigt Wiesmann's Statistik, nach welcher bei abwartender Behandlung nur 11 %, bei operativer 67 % genasen.

Soviel über die Trepanation bei unverletzter Schädelkapsel. Ist aber der zu trepanirende Knochen nicht intakt und aus rein antiseptischen Gründen zu entfernen resp. zu öffnen, so erfolgt die Extraktion von Splittern, Sequestern etc. ganz wie bei anderen Knochen, ohne dass

man des Trepans bedürfe. Hier kommen dann alle möglichen Instrumente in Betracht, mit welchen sich Knochen trennen lassen, so z. B. auch die Brückensäge, besonders aber nach Roser's und Maceven's Empfehlung der Meissel, der indessen nur mit ganz leichten Schlägen eines hölzernen Hammers geführt werden darf. Natürlich wird man in der Nähe der Vitrea vorsichtig sein und tiefere Splitter mit der Pincette oder Roser's Nekrosenhäkchen entfernen.

Nach der Operation spült man gut ab, drainirt und legt den Weichtheillappen, ohne ihn fest zu vernähen, über die erhaltene Oeffnung. Da auf eine Einheilung des resecirten Knochens nicht zu rechnen ist, lässt man denselben stets draussen. Die Heilung kommt nur durch bindegewebigen Verschluss zu Stande, weshalb sich das Tragen einer schützenden Lederkappe oder dergl. auf der trepanirten Stelle empfiehlt.

4) Die **Entfernung des Augapfels** (Enucleatio bulbi) erfolgt bei Reizzuständen infolge von Anwesenheit nicht entfernbarer Fremdkörper, sowie bei Eröffnung des Bulbus und Ausfliessen eines Theils seines Inhaltes. Sie soll alsdann möglichst zeitig gemacht werden, da die Lymphbahnen des Nerv. opticus sehr bald eine Infektion des anderen Auges vermitteln. Nur ausnahmsweise könnte in diesem Falle statt der Enukleation die Resektion des Nerv. opticus (Schweigger) in Frage kommen. Letztere übergehen wir, als dem Wirkungskreise des Spezialisten angehörig. Die Enukleation aber muss auch vom ärztlichen Praktiker ausgeführt werden können.

Man sperrt die Lidspalte durch Lidhalter oder Haken sachgemäss auseinander, oder spaltet bei mangelhafter Assistenz die äussere Lidkommissur. Dann hebt man mittels Hakenpincette die Bindehaut des Augapfels in die Höhe und schneidet mit einer gebogenen Scheere eine Oeffnung in dieselbe. Von hier aus schneidet man nun rings um die Hornhaut her mit der Scheere die Bindehaut ab und drängt sie stumpf allenthalben vom Bulbus los, wobei auch die Skleralansätze der vier geraden Augenmuskeln, die man sich mit Schielhäkchen handgerecht hervorzieht, mittels Scheere durchtrennt werden. Nun zieht man mit der Hakenpincette

den Bulbus an seinen Muskelstümpfen aus seiner Bindehaut-Hülle hervor, schneidet von der inneren Seite aus den Nerv. opticus glatt an seiner Eintrittsstelle durch, und trennt sodann auch die Ansätze der schiefen Muskeln ab. Sodann erfolgt sorgfältige Blutstillung und Vernähung des Bindehautsackes entlang seiner Schnittwunde. Die Behandlung muss sehr streng aseptisch sein, da sonst immer noch die obenerwähnte „sympathische“ Erkrankung des anderen Auges eintreten könnte.

7. Kapitel.

Operationen am Halse.

A. Unterbindungen.

1) Unterbindung der Art. anonyma. Diese kühne Operation wurde 1818 von Mott zuerst ausgeführt und hatte fast immer Nachblutungen aus den kollateralen Aesten der Subclavia im Gefolge. Ausser Blutungen bilden noch Aneurysmen der Subclavia (ein Fall von Smith geheilt) die Indikation. — Zur Ausführung sind verschiedene Schnitte empfohlen, der von Gräfe verläuft schräg am Rande des Sternocleidomastoides, der von Pirogoff senkrecht in der Drosselgrube. Da hier besonders guter Ueberblick und grosser Raum nöthig ist, wird man sich vor einer grösseren Verletzung nicht fürchten und den schon von Mott ausgeführten, meist nach Langenbeck benannten Schnitt wählen. Man beugt den Kopf nach links hinten, schneidet etwa 10 cm lang am linken oberen Schlüsselbeinrande ein bis zur Drosselgrube, und von dieser am inneren Rande des rechten Sternocleidomastoides in die Höhe. Dann durchschneidet man die Sternalinsertionen der Halsmuskeln und schlägt sie nebst dem Hauptlappen nach aussen. Unter vorsichtiger Trennung des nun zu Tage tretenden Fascienblattes legt man dann die Vena jugularis bloss und zieht sie nebst dem Nerv. vagus nach aussen. Nun erblickt man die Subclavia, an der man sich vorsichtig zur Anonyma hin-

tastet und letztere unter Schonung der Pleura etc. nach den allgemeinen Regeln unterbindet.

2) Die **Unterbindung der Art. subclavia** ist ebenfalls eine sehr ergreifende Operation und hat eine Mortalitätsstatistik von 50—100 %, je nach der Stelle, an welcher unterbunden wurde. Dieselbe kann medial oder lateral von den Musc. scalenis liegen oder auch (am ungünstigsten!) zwischen denselben. Am gebräuchlichsten und günstigsten ist die Unterbindung nach dem Durchtritt durch die Scaleni. Dieselbe kann entweder ober oder unter dem Schlüsselbein erfolgen.

Im ersteren Falle zieht man den Arm des Patienten stark abwärts, um dadurch die Arterie möglichst an die Oberfläche zu bringen, was bei schlank gebauten Menschen leicht, bei untersetzten schwer gelingt. Dann führt man oberhalb des Schlüsselbeines daumenbreit von ihm entfernt und ihm parallel einen 5—6 cm langen Schnitt vom Kopfnicker bis zum inneren Kacullmisrand unter Schonung oder doppelter Unterbindung der Vena jugul. externa, welche sich am lateralen Rande des Sternocleidomastoides findet. Dann schiebt man den Omohyoides zur Seite, tastet sich an dem deutlich zu fühlenden Plexus brachialis entlang nach der ersten Rippe und fühlt hier leicht die Oeffnung zwischen vorderem und mittlerem Scalenus, sowie die gesuchte Arterie; etwas lateral von ihr die starken Nerven. Das Gewebe zwischen diesen Theilen trennt man mit stumpfen Instrumenten und unterbindet dann an der gewünschten Stelle. Die eben beschriebene Schnittführung eignet sich auch für die seltenere Unterbindung zwischen den Scalenis. Sollte man nicht genügenden Raum haben, so kann man denselben durch Trennung der Sternalinsertion des Kopfnickers vergrössern.

Bei Unterbindung unterhalb des Schlüsselbeines hat man die Arterie möglichst abwärts zu drängen und deshalb den Arm nach oben zu schieben. Der Hautschnitt erfolgt $1^1/_2$ cm unterhalb des Schlüsselbeins und parallel demselben; er reicht lateral bis zum Rande des Lig. coraco-claviculare. Der Musc. pectoral. major wird quer durchtrennt und alsdann das darunter befindliche Zellgewebe mit stumpfen

Instrumenten auseinander gezogen, worauf man den inneren Rand des Pectoral. minor erblickt, welcher mit dem Schlüsselbein einen spitzen Winkel bildet. In den letzteren geht man mit dem Zeigefinger ein und drängt die zunächst erscheinende Vena subclavia zur Seite. Nach oben und aussen von ihr, dicht neben dem Plexus brachialis, findet man nun die Arterie, deren Unterbindung wegen der Tiefe meist schwierig und wegen der in dieser Gegend abgehenden starken Aeste nur selten von Thrombusbildung gefolgt ist.

3) Die **Unterbindung der Art. vertebralis** ist eine sehr seltene und schwierige Operation. Man macht einen circa 7 cm langen Schnitt am hinteren Rande des Sternocleidomastoides (wobei man die Vena jugularis externa vermeidet oder doppelt unterbindet), zieht denselben nebst Carotis und Jugularis nach vorn und sucht das Tuberculum carotideum am 6. Halswirbel. Die Schwierigkeit besteht in der leichten Verletzung der Cervicalis ascendens und der Lymphdrüsen. Ist man glücklich zwischen den Scalenus anticus und Longus colli eingedrungen, so erblickt man die gesuchte Arterie nebst der begleitenden Vene.

4) Die **Unterbindung der Carotis communis** kann in der Höhe des Kehlkopfes (nach Astley Cooper) oder oberhalb des Schlüsselbeines (Zang) stattfinden. Vergegenwärtigen wir uns zunächst die Situation. Die inneren Ränder der beiden Kopfnicker bilden mit dem Unterkiefer das grosse mediale Halsdreieck. In diesem sondert man eine Regio mediana colli und zwei seitliche Dreiecke, die Trigona carotica. Die Regio mediana zerfällt in die Regio suprahyoidea, laryngea, thyreoidea und trachealis. Jedes Trigonum caroticum wird begrenzt lateralwärts durch den inneren Rand des Kopfnickers, medial durch den emporsteigenden vorderen Bauch des Omohyoides. Die Basis dieses Dreiecks fällt in die Ebene des Zungenbeines. Halbirt man diese Basis und zieht man eine Linie zu der Spitze, welche durch Zusammentreffen des Omohyoides mit dem inneren Rande des Kopfnickers gebildet wird, so hat man den Carotisverlauf. Die Carotis theilt sich in der Höhe des Zungenbeines. Will man sie nach Cooper unterbinden, so führt man den Hautschnitt, ein wenig oberhalb des

Kehlkopfes beginnend, dicht am vorderen (inneren) Rande des Sternocleidomastoides entlang und eröffnet dessen Scheide. Indem man nun die Wundränder stark von einander entfernt, erblickt man im unteren Mundwinkel den Musc. omohyoides, welcher sich mit dem erstgenannten Muskel kreuzt. In diesem Kreuzungswinkel liegt nun am weitesten medial die gesuchte Carotis, weiter lateral und etwas von ihr bedeckt der Nerv. vagus, und am meisten lateral die Vena jugularis interna. Man spaltet die Arterienscheide vorsichtig, um nicht den häufig auf ihr verlaufenden absteigenden Ast des Hypoglossus zu verletzen, und führt, zur Schonung des Vagus, die Aneurysmanadel von aussen her unter die Arterie.

Bei der Unterbindung nach Zang hat man in den dreieckigen Raum zwischen den beiden Ansätzen des Kopfnickers einzudringen, welchen man bei fetteren Individuen $1^1/_2$ cm lateral vom Sterno-Claviculargelenk, bei mageren Personen durch das Gefühl findet. Der ca. 5 cm lange Hautschnitt steht senkrecht auf dem Schlüsselbein. Nachdem er ausgeführt ist, geht man mit dem Zeigefinger ein, drängt die sich zeigende Vena jugularis nach aussen, lässt sie dort von einem Assistenten fixiren und wendet sich nach dem Innenrande der Wunde, wo die Carotis etwas tiefer als die Vene verläuft. Sollte sie schwer zu erreichen sein, so kann man noch die Sternalinsertion des Kopfnickers abtrennen und sich dadurch den Zugang erleichtern (Bruns).

Da diese Zang'sche Unterbindung schwieriger als die Cooper'sche ist, so wird man nur dann zu ihr greifen, wenn z. B. wegen eines Aneurysma die Unterbindung in der Höhe des Kehlkopfes zwecklos sein würde.

Unter allen Umständen ist die Unterbindung der Carotis communis eine sehr missliche Sache, denn in einem Drittel der Fälle stellen sich schwere Hirnstörungen ein (Aphasie, Lähmungen u. s. w.), welche meist zum Tode führen. Da nun die meisten Blutungen, um deretwillen man an die Unterbindung der Carotis communis geht, aus dem Stromgebiet der Carotis facialis stammen, so wird man trotz der grösseren Schwierigkeit der Aufsuchung der letzteren lieber diese unterbinden.

5) Zur **Unterbindung der Carotis facialis** schneidet man unter Schonung der Vena jugul. ext. längs des vorderen Randes des Kopfnickers etwas über der Höhe des Kehlkopfes 5 cm lang ein, trennt Haut, Platysma, Halsfascie und gelangt nun an die Vena facialis communis. Dieselbe wird verdrängt. Nun fühlt man den unteren Rand des Musc. biventer maxillae und den Nerv. hypoglossus, sowie die gesuchte Arterie, die man unter sorgfältiger Schonung ihrer Nachbarschaft isolirt und unterbindet.

6) Die **Unterbindung der Art. lingualis** geschieht ausser bei den allgemeinen Indikationen auch als prophylaktische Maassregel vor Operationen an der Zunge, sowie um etwaige schwer erreichbare Neubildungen derselben zur Verödung zu bringen. Die Unterbindung geschieht nach Thiersch unterhalb der Sehne des Musc. biventer, indem man einen dem grossen Horn des Zungenbeins parallelen Schnitt etwas oberhalb dieses Knochens führt (Schonung der Vena facialis!) und mit der Pincette das Zungenbein lateralwärts abzieht. Dann sieht man den Nervus hypoglossus nebst einigen Venen auf dem Musc. hypoglossus liegen. Indem man nun die Fasern desselben in die Höhe hebt und einschneidet, erhält man auf schonende Weise Zugang zu der etwa 4 mm über dem Horn liegenden Arterie. — Nach Hüter unterbindet man oberhalb der Sehne des Biventer maxillae. Die Schnittführung ist also etwas höher; die Verhältnisse sind sonst wie bei der vorigen Methode.

B. Eröffnungen der Luft- und Speisewege.

I. Die **Eröffnung der Luftwege**. Diese Operation ist in vereinzelten Fällen schon im Alterthum (Asklepiades u. A.) gemacht worden, hat aber allgemeine Verbreitung erst gefunden, als sie von Bretonneau und Trousseau gegen Diphtherie empfohlen wurde. In Deutschland wurde sie besonders durch Roser heimisch; Erfahrungen in dem letzten Kriege liessen sie auch bei vielen Halsverletzungen angezeigt erscheinen.

Die Luftwege können sowohl im Bereiche des Kehl-

kopfs und zwar im Ligam. conoides und der Cartilago cricoida, als auch im Bereiche der Trachea und zwar über, in und unter dem Isthmus der Schilddrüse eröffnet werden. Allerdings lassen sich diese 5 von Hüter angegebenen Regionen bei kurzem Halse und kleinen Kindern nicht so scharf trennen. Es kommen deshalb in praxi nur in Betracht:

1) die Laryngotomie, d. h. Durchtrennung des Lig. conoides (Cricothyreoides medium);

2) die Tracheotomia superior (d. h. oberhalb des Isthmus der Schilddrüse);

3) die Tracheotomia inferior (d. h. unterhalb des Isthmus der Schilddrüse).

Für die Wahl des Ortes sind ausser örtlichen Verhältnissen, als welche besonders die verschiedene Grösse der Schilddrüse, das Vorhandensein grösserer Hautvenen etc. in Betracht kommen, die Indikationen der Operation maassgebend. Dieselben können gegeben sein:

1) In der Umgebung der Luftwege. Hierher gehören entzündliche Anschwellungen der umliegenden Theile, wodurch Kompression ausgeübt wird (Ludwig's Halsbindegewebsentzündung), ferner Neoplasmen resp. abnorme Vergrösserung der Schilddrüse, Fremdkörper im Oesophagus, Brüche des Zungenbeins, endlich in seltenen Fällen Karies der Halswirbel.

2) In Athmungshindernissen in den Luftwegen selbst. Dies sind hauptsächlich verschluckte und aspirirte Fremdkörper, subkutane Frakturen des Kehlkopfes (besonders gefährlich, weil leicht Luft unter die Haut gehustet wird), Schnitt- und Schusswunden desselben, Geschwülste und Strikturen im Kehlkopf, ferner Oedem der Glottis, endlich Diphtherie und Croup.

3) In allgemeinen Verhältnissen. Hierher gehören Asphyxie, bei welcher die Respiration rasch wieder eingeleitet werden soll, Kohlensäurevergiftung, sowie die Prophylaxe bei Operationen in der Mundhöhle (vgl. S. 436).

Zur Ausführung dient ein sehr einfaches Instrumentarium. Es tauchen zwar von Zeit zu Zeit besondere Instrumente für die Tracheotomie auf, verschwinden aber

immer bald wieder vom Schauplatz. Auch die galvanokaustische Tracheotomie wird wohl immer nur von „Specialisten“ oder Kuriositäten-Liebhabern geübt werden. Da nun die Tracheotomie sehr häufig von jedem beliebigen Arzt unter ungünstigen Verhältnissen und sehr eilig ausgeführt werden muss, ist es immer am besten, sich an die Instrumente zu halten, die man stets bei sich hat. Es sind dies Skalpell, Bistouri, scharfe und stumpfe Haken, Nadeln und elastischer Katheter. Letzterer vertritt im Nothfalle die Stelle der Doppelkanüle mit beweglichen Platten, welche indessen, wenn irgend möglich, angewandt werden soll.

Betreffs der Zeit der Operation soll man lieber zu früh, als zu spät eingreifen, jedenfalls ist es dann die höchste Zeit, wenn infolge der verminderten Athmung schon Zeichen der Kohlensäurevergiftung eingetreten sind. Die letztere äussert sich durch Bleichwerden des Gesichts, Bläulichwerden der Lippen, später auch durch Gesichtsunempfindlichkeit, Schläfrigkeit, Benommenheit, Erbrechen, Sopor. Bis zu letzterem soll man es, vorausgesetzt, dass der Fall sich überhaupt für die Operation eignet, nicht kommen lassen. Denn schon ehe dieselbe eintritt, bedingen die kräftigen Inspirationsbewegungen bei verringertem Luftzutritt eine Luftverdünnung in den Lungen, welche ihrerseits wieder zur Transsudation führen kann.

Bevor wir die einzelnen drei Arten der Eröffnung der Luftwege besprechen, müssen wir einige allgemeine Vorsichtsmaassregeln erwähnen, die bei jeder dieser Operationen in Betracht kommen. Zunächst muss die Lagerung des Patienten derartig sein, dass der Hals etwas vorspringt. Man erreicht dies bei Rückenlage mit Rückwärtsbeugung des Kopfes, hervorgebracht durch eine unter die Halswirbelsäule geschobene Rolle oder dergleichen. Ferner ist die Chloroformnarkose sehr wünschenswerth, wenngleich manchmal kaum Zeit zu ihrer Einleitung vorhanden ist, oder mitunter auch die Erstickungsangst durch sie vorübergehend vermehrt wird. Man kann sie selbst bei kleinen Kindern anwenden. Sie erleichtert die Operation schon deshalb sehr bedeutend, weil die stürmischen Inspirationsbewegungen, welche das Operationsfeld rasch auf- und nieder-

steigen lassen, ruhiger werden. Endlich ist die Ausführung des Hautschnittes von wesentlicher Bedeutung. Derselbe soll besonders von weniger Geübten nicht zu klein gemacht werden, und soll ferner streng median verlaufen. Weicht er auch nur etwas von der Mittellinie ab, so ist nachher der Luftröhrenschnitt recht schwierig. Man zeichnet sich deshalb zweckmässig den Schnitt mit Blaustift vor und incidirt, indem man die Haut zwischen zwei Fingern spannt und den Schnitt möglichst lang macht. Etwaige Venen lassen sich meist zur Seite ziehen; quere Verbindungsäste derselben wird man am besten vor der Durchschneidung doppelt unterbinden. Denn eine Blutung stört nicht nur die Operation überhaupt, sondern bedingt, wenn sie vor Eröffnung der Luftröhre nicht ganz exakt gestillt wurde, eine Erstickungsgefahr. Die einzelnen Operationen werden nun folgendermaassen ausgeführt:

1) Die **Laryngotomie** erfolgt ceteris paribus meist dann, wenn direkt im Kehlkopf ein Fremdkörper oder eine Neubildung diagnosticirt ist. Sehr häufig wird man aber bei Kindern die Cricotomie damit verbinden, um mehr Raum zu bekommen. Man überzeugt sich zunächst von der Lage des leicht durch die Haut zu fühlenden Lig. conoides, indem man die Fingerspitze zwischen Schild- und Ringknorpel einlegt. Dann macht man den medianen Schnitt (ca. 3 bis 5 cm lang), welcher sogleich das oberflächlich gelegene Ligament von den beiden Blättern der Halsfascie trennt. Nun fixirt man sich beiderseits durch scharfe Haken den Kehlkopf (wobei die Assistenten darauf achten müssen, auch die leicht sich umrollende Schleimhaut mit in die Haken zu bekommen) und trennt das Band seiner ganzen Länge nach. Eine Erweiterung dieses Schnittes wird, wenn nöthig, mit geknöpftem Bistouri durch Seitenschnitte vorgenommen. Ist nun ein Fremdkörper vorhanden, so kann man ihn entweder mit geeigneten kleinen Zangen oder dem Daniell'schen Löffel etc. entfernen oder mittels eines elastischen Katheters in den Schlund drängen. Neubildungen werden (meist ist künstliche Beleuchtung nöthig) exstirpirt. Hat man dabei Blutungen zu erwarten, so würde noch vorher die Tracheotomie unter Einführung des

Trendelenburg'schen Tampons vorzunehmen sein, um Hinabfliessen des Blutes in die Lungen zu vermeiden. Oder es kann die intralaryngeale Geschwulst galvanokaustisch operirt werden. Diese Fälle sind natürlich nur für Specialisten.

2) Die **Tracheotomia superior** ist die gewöhnliche Operation, da oberhalb des Isthmus die Freilegung der Trachea am einfachsten und Blutung am wenigsten zu fürchten ist. Freilich ist das Operationsfeld ein etwas engeres, als unterhalb des Isthmus, doch kann es durch Einschneiden des Ringknorpels vergrössert werden. Der Hautschnitt soll ca. 4—5 cm lang sein und unter den vorher angegebenen Vorsichtsmaassregeln zwischen den sichtbaren Hautvenen geführt werden. Hierauf trennt man die Fascienverbindung zwischen den Sternohyoideis, indem man kleine Gewebsfalten derselben mittels der Pincette aufhebt und einschneidet und sodann das Uebrige auf der Hohlsonde spaltet, oder bei genügender Assistenz, indem man zwischen zwei Pincetten einschneidet. Hierdurch vermeidet man Blutungen aus den dort liegenden Venenplexus. Sollte ein solcher dennoch angeschnitten sein, so muss die Blutung unbedingt gestillt werden, was am besten durch Umstechung geschieht. Die weitere Trennung geschieht nun am besten mit stumpfen Instrumenten; ja schon die Trennung der Musc. thyreohyoidei kann ganz gut mit solchen geschehen. In der Regel lässt sich nun die Luftröhre leicht schnittgerecht blosslegen. Sollte ein Drüsenlappen oder der Isthmus dieselbe noch etwas überlagern, so können auch diese Partien mit einem stumpfen Instrument abgelöst werden, denn der kleinste Einschnitt ruft sofort eine schwer zu stillende Blutung hervor. Nach Bose gelingt die Verschiebung des Isthmus am leichtesten, wenn das die Schilddrüse einschliessende Fascienblatt quer am Ringknorpel abgetrennt wird. Man macht dies derartig, dass man die Spitze des linken Zeigefingers gegen den unteren Rand des Ringknorpels schiebt, wodurch die Fascia angespannt wird. Nun schneidet man über der Mitte des Ringknorpels quer in die Fascia ein, fasst den unteren Rand dieser kleinen Wunde mit einer Hakenpincette, zieht ihn nach abwärts und führt sodann

ein stumpfes Instrument zwischen Fascia und Trachea ein. Erheischen die Verhältnisse dennoch eine Durchschneidung des Isthmus, so soll man nach Roser wenigstens an jeder Seite desselben einen Faden herumführen, und erst nach dieser Unterbindung zwischen den Faden einschneiden. Ist nun die Luftröhre völlig schnittgerecht, und jede etwaige Blutung gestillt, so fixirt man die Stelle, wo man einschneiden will, entweder mit Roser's Hakenzängelchen, oder bei genügender Assistenz mit zwei seitwärts eingesetzten Häkchen, während die Schilddrüse vor Verletzung geschützt wird. Für den Luftröhrenschnitt genügen 1 bis $1^1/_2$ cm bei Diphtherie, 2 bei Fremdkörperextraktion. Sobald der Schnitt geschehen ist, werden sofort die innerhalb befindlichen Sekrete, diphtheritischen Massen etc. herausgeworfen, dann folgen einige tiefe Athemzüge und dann ein kurzer Stillstand der Athmung. War die Operation wegen eines Fremdkörpers unternommen, so kann man denselben entweder, wie bei der Laryngotomie, nach dem Schlunde befördern oder, wenn er weiter nach der Lunge zu lag und nicht schon herausgehustet wurde, mittels geeigneter Instrumente (im Nothfalle Drahtschlinge) hervorziehen. Hat aber die Operation den Zweck, die künstliche Oeffnung der Luftröhre längere Zeit offen zu erhalten, so folgt nun die Einführung der Kanüle, nachdem man sich vorher überzeugt hat, dass keine Blutung in die Trachea hinein stattfindet. Man zieht die Wundränder auseinander und stellt die Kanüle derartig, dass ihre Platte zur Seite des Halses gerichtet ist, in den Spalt. Sollte sie darnach nicht leicht eindringen, so hilft ein in sie eingeführter und ein wenig aus ihr vorsehender elastischer Katheter, dessen abgerundetes Ende weniger Widerstand findet, als das der Kanüle. Nach ihrer Einführung werden die durch die Platte gezogenen Ränder im Nacken des Patienten verknüpft. Nähte sind weder nöthig, noch wünschenswerth; es genügt Bedeckung mit Wundwatte oder Jodoformmull.

3) Die **Tracheotomia inferior** wird nur in Kropfgegenden der vorigen Operation vorgezogen, da sie hier oft durch Stenose der von derben Kropfmassen überlagerten Luftröhre angezeigt ist und da in solchen Gegenden über-

haupt alle Schilddrüsen etwas gross und besonders im Isthmus ausgebildet sind. Die Gefahren einer Blutung sind aber bei dieser Operation viel eher gegeben. Nicht nur, dass eine Verletzung der venösen Plexus infrathyreoidei sehr schwer zu umgehen ist, kommen auch noch abnorme Gefässverbindungen, sowie die noch nicht zurückgebildete Thymusdrüse in Frage. Endlich ist Emphysem des tieferen Halsbindegewebes eine nicht seltene Komplikation. Im Uebrigen verläuft diese tiefere Tracheotomie mutatis mutandis wie die vorige. Arbeiten mit stumpfen Instrumenten ist hier besonders räthlich.

Von Wichtigkeit ist bei den wegen Diphtherie unternommenen Tracheotomien die Nachbehandlung. Schon nach der Operation pflegt eine Hemmung der Athmung einzutreten, bedingt durch Schleim etc. in der Kanüle selbst. Dieser kann durch Putzen mittels einer Vogelfeder entfernt werden. Unangenehmer ist schon der Ansatz von Schleimkrusten unterhalb der Kanüle. Dieselben erhärten oft zu erstaunlich festen Pfropfen, deren Entfernung noch am besten mittels eines elastischen Katheters (Roux), den man in warmes Wasser getaucht hat, gelingt. Zum mindesten wird man sie damit ablösen und dann entweder aspiriren, oder ihr Aushusten durch Reizen der Trachealinnenfläche hervorrufen. Eine etwa diphtheritisch werdende Wunde behandelt man nach den allgemeinen antiseptischen Grundsätzen. Schlimm ist es, wenn durch Reibung der ungeeignet gekrümmten Kanüle Trachealgeschwüre entstehen, da diese leicht bluten und ein Wechsel der Kanüle mitunter Schwierigkeiten hat. Auch Schluckhindernisse, wobei die eingeführten Flüssigkeiten durch die gesetzte Wunde abfliessen, kommen vor und beruhen entweder auf der noch bestehenden Lokaldiphtherie, oder in später eintretenden Fällen auf diphtheritischer Muskellähmung. Es gelingt dann wohl bisweilen, den Operirten in irgend einer bestimmten Lage zum Schlucken zu bringen, meist aber ist Ernährung mit der Schlundsonde nöthig.

Wegen dieser vielen möglichen Fatalitäten muss also der Kranke unausgesetzt durch einen geübten Pfleger beobachtet werden und ärztliche Hilfe stets nahe haben. Um

die Bildung der vorher erwähnten harten Pfropfen zu verhindern, lässt man eine möglichst feuchte Luft einathmen. Man richtet also einen Dampfspray auf die Halsgegend des Patienten und kann dem zu zerstäubenden Wasser zugleich ein Antisepticum, oder nach Küster's Vorschlag 2 % Milchsäure, zufügen. Ferner lässt man in regelmässigen Pausen die Kanüle reinigen. Trotz all' dieser Vorsicht treten aber regelmässig in den ersten 5 Tagen noch einige Asphyxien ein. Hat ein Patient diese erste gefährliche Zeit glücklich überstanden, so ist im Allgemeinen zu hoffen, dass, wenn nicht noch Folgezustände der Diphtherie (Herzlähmung, Nephritis etc.) eintreten, der Patient gerettet ist, obwohl er auch dann noch allerhand üblen Folgen (besonders Stenose der Trachea oberhalb der Kanüle) ausgesetzt und unter Umständen lange Zeit eine Kanüle zu tragen gezwungen ist.

Unter solchen Umständen ist es begreiflich, dass die Tracheotomie von einzelnen Aerzten, die schlechte Erfahrungen gemacht haben, gern vermieden wird. Eine sichere Statistik über diese Operation lässt sich nicht feststellen. Kommt eine mildere Diphtherie-Epidemie in eine Gegend, wo operationslustige Aerzte wohnen, so ist die Mortalität nach der Operation gering und würde es wahrscheinlich auch ohne sie sein. Es herrscht dann so lange grosse Freude, bis bei einer schlimmeren Epidemie die Operirten genau so zahlreich sterben als die Nichtoperirten. — Etwas bestimmter gestaltet sich die Statistik der Tracheotomie, wenn wir alle Fälle, in denen sie wegen Diphtherie unternommen wurde, von der Gesammtsumme abziehen; es soll dann eine Mortalität von nur 5 % vorkommen.

Im Anschluss an die Tracheotomie, deren Beschreibung aus naheliegenden Gründen der Fall einer Tracheotomie bei Diphtherie zu Grunde gelegt werden musste, betrachten wir noch den schon früher (S. 436) erwähnten Trendelenburg'schen Apparat, die sogenannte Tamponkanüle. Dieselbe ist derartig konstruirt, dass um die ziemlich lange Kanüle ein Gummisäckchen gelegt ist, welches durch ein aus der gesetzten Wunde hervorragendes Rohr derartig aufgeblasen wird, dass es die ganze Trachea abschliesst und das Her-

untertreten von Blut unmöglich macht. Man prüft das völlige Abgesperrtsein der Trachea dadurch, dass man mit dem Finger die Kanüle zuhält, in welchem Falle absolut keine Luft in die Trachea eindringen darf. Uebrigens lässt sich der Apparat durch einen gewöhnlichen Condom, der dann natürlich gut zugebunden werden muss, im Nothfall ersetzen. Durch die Kanüle kann der Patient bequem chloroformirt werden.

II. Die **Eröffnung der Speisewege** kann eine Pharyngotomie (seltener) und eine Oesophagotomie sein. Letztere wurde 1738 von Goursaud, später von Anderen, doch immer nur vereinzelt vorgenommen und erlangte erst Bürgerrecht, als Vacca Berlinghieri seinen Ektropoesophag angab. Derselbe bestand aus einer krummen Metallröhre, aus deren unterem Spalt auf Druck ein federnder Knopf hervorsprang, die Oesophaguswand hervordrängte und damit die Einschnittsstelle markirte. Dieses von Lüer verbesserte Instrument ist auch heute noch in Gebrauch. Im Nothfalle wird es durch eine Schlundsonde mit grosser Olive oder auch durch einen Katheter ersetzt. Bei Fremdkörpern, welche schon ohnedies prominiren, ist es natürlich nicht nöthig. Ueberhaupt ist die Operation bei Fremdkörpern am günstigsten (10 $^0/_0$ Mortalität), weil man es da mit sonst gesunden Menschen zu thun hat. Bei Stenosen durch Struma und Karcinom verschlimmert sich die Prognose durch die Natur des ursächlichen Leidens. Für die Operation bei Divertikelbildung fehlen genaue Aufzeichnungen.

Die Ausführung geschieht bei Fremdkörpern da, wo sie prominiren, bei Geschwülsten dagegen, der leichteren Zugänglichkeit wegen, auf der linken Seite, wobei man den Kopf des Patienten etwas nach rechts neigt. Der Schnitt beginnt etwa 1 cm oberhalb des Ringknorpels, verläuft nahe der Trachea und endigt an der Sternalinsertion des Musc. sternocleidomastoides, indem er zugleich das Platysma und die Fascie durchschneidet. Indem man nun lateralwärts von der Schilddrüse in die Tiefe dringt, zieht man Muskeln und Gefässe zur Seite. Es kommt dann die Speiseröhre plattliegend ein wenig unter der Luftröhre zum Vorschein. Man schneidet in die Speiseröhre unter Vermeidung

des Nerv. recurrens ein, indem man sie mit der Hakenpincette oder zwei feinen Häkchen erfasst. Alsdann verfährt man nach der Individualität des Falles, indem man Fremdkörper entfernt, Strikturen erweitert, ein Ernährungsrohr einführt oder Geschwülste exstirpirt.

Die Nachbehandlung weicht von der bei den übrigen Operationen gebräuchlichen dadurch ab, dass man die äussere Naht vermeidet und die Naht des Oesophagus nicht nöthig hat, weil Fistelbildung nicht vorkommt. Die Ernährung des Kranken muss zunächst durch den After geschehen. Die Heilungsdauer schwankt zwischen 10 Tagen und 6 Wochen.

Ueber die Diagnose, Behandlung u. s. w. der Fremdkörper und Geschwülste in den Speisewegen, sowie über die Pharyngotomie und Gastrotomie vgl. S. 470 und Band II.

8. Kapitel.

Operationen am Rumpfe.

A. Unterbindung.

1) Die **Unterbindung der Art. mammaria interna** geschieht in den oberen Interkostalräumen durch einen dem Rippenverlaufe parallelen Schnitt, welcher den Pectoral. major und den Intercostal. intern. durchtrennt. Hierauf gelangt man auf das subseröse Gewebe der Pleura, in welchem, ca. $1-1^1/_2$ cm vom Brustbein entfernt, die gesuchte Arterie lateralwärts von der sie begleitenden Vene verläuft und mit stumpfen Instrumenten isolirt wird.

2) Die **Unterbindung der Aorta** ist ein so kühnes Wagstück, dass wir in unserem kurzen Handbuche nur das allgemein Wissenswertheste darüber mittheilen und uns auf eine genaue Beschreibung nicht einlassen können. Sie ist bis jetzt achtmal und stets mit tödtlichem Ausgang vorgenommen worden, meist wegen Aneurysmen. Insofern, als kein direkt lebenswichtiges Organ verletzt wird, und sich der Kollateralkreislauf erfahrungsmässig rasch herstellt, kann

sie nicht als unbedingt tödtlich angesehen und vielleicht in Zukunft mit mehr Glück ausgeführt werden. Für die Unterbindung kommt nur die ca. 12 cm lange Stelle der Aorta in Betracht, wo sie auf dem 2.—5. Lendenwirhel verläuft, also unterhalb des Abganges der Mesaraica superior bis zur Theilungsstelle. Die Zugänglichkeit wurde von Astley Cooper (1817) mittels zweimaliger Durchschneidung des Bauchfells, Beiseitedrängen der Intestina etc. ermöglicht, wobei hauptsächlich der eingeführte Finger arbeitet, während Murray eine retroperitoneale Methode empfahl.

3) Die **Unterbindung der Art. iliaca communis** wurde 1812 zuerst von Gibson ausgeführt. Sie hat bis jetzt $77^1/_2$ $^0/_0$ Todte ergeben, und zwar mehr bei Blutungen im Becken, weniger bei Aneurysmen. Mott gab 1827 die retroperitoneale Methode an, welche bei ihm ein sehr gutes Resultat hatte. Er führte einen dem Poupartischen Bande parallelen Schnitt, welcher oberhalb der Spina anterior superior beginnt und etwa 2 cm über der Oeffnung des äusseren Leistenringes endigt. Dieser Schnitt hat den äusseren Bauchmuskel zu trennen und in den inneren soweit einzuschneiden, dass der Finger in den Ring eindringen kann, wodurch eine Kontrole gegen Verletzung des Bauchfelles ausgeübt wird, wenn man, wie es nun zu geschehen hat, den queren Bauchmuskel durchtrennt. Mit dem Finger löst man hierauf das Bauchfell los und dringt bis zur Arterie vor, deren Scheide man mit dem Fingernagel eröffnen kann. Dann führt man eine möglichst langgestielte Aneurysmanadel ein, und zwar, wenn man an der rechten Seite operirt, von aussen nach innen, wenn an der linken Seite, von innen nach aussen, um die Vene nicht mit zu fassen.

Ein anderer Schnitt, der von dem oberen Rand der letzten Rippe nach der Spina superior anterior geht, wurde von Crampton angegeben. Derselbe durchtrennt ebenfalls die genannten Muskeln nebst der Fascia transversa und ermöglicht zugleich die Unterbindung der Iliaca interna, sowie die Freilegung und Exstirpation der Niere, weshalb seine Einübung sehr vortheilhaft ist. Zu hüten hat man sich vor einer Verwechselung mit dem Ureter, welcher die

gesuchte Arterie kreuzt, übrigens auch meist mit dem Bauchfell abgehoben wird.

4) Die **Unterbindung der Iliaca externa** (zuerst von Abernethy 1796 ausgeführt) geschieht ebenfalls durch den von Mott angegebenen Schnitt. Man tastet sich nach dem medialen Rande des Musc. ileo-psoas und findet dort die Arterie lateralwärts von der Vene. Man führt deshalb die Aneurysmanadel von innen her um die Arterie herum. Bekannt sind bis jetzt 78 Fälle geworden, worunter 23 mit Tod endeten.

5) Die **Unterbindung der Art. hypogastrica** kann bei Blutungen oder Aneurysmen in dem Bereich der Ischiadica pudenda und obturatoria in Frage kommen. Sie wurde zuerst 1812 von Stevens ausgeführt. Man führt einen 8 cm langen Schnitt von der Mitte des Poupartischen Bandes in der Richtung nach dem Schwertfortsatz des Brustbeins mit leichter Konvexität nach aussen, verfährt mit dem Peritoneum wie oben und verfolgt von der Theilungsstelle der Iliaca communis aus die gesuchte Arterie etwa 3 cm nach abwärts. Die Aufsuchung ist leicht, die Unterbindung aber sehr schwierig.

B. Amputationen und Resektionen.

1) Die **Amputatio mammae** erfolgt bei bösartigen Tumoren der Brust. Sie entfernt also nicht nur den Tumor, sondern die ganze Mamma, gemäss der Erfahrung, dass lokale resp. regionäre Recidive um so weniger eintreten, je breiter im gesunden Gewebe operirt wird. Besonders gilt dieser Grundsatz für Krebse. Bei anderen, deutlich abgegrenzten Tumoren kann schon eher die nachher zu beschreibende Exstirpation vorgenommen werden. Die Akten über die Statistik dieser Operation (meist nimmt man 5 bis 7 % Todesfälle an) sind noch nicht geschlossen; besonders ist die Frage wegen der Recidive noch eine offene. Jedenfalls verläuft die Heilung um so günstiger, je weniger die benachbarten Lymphdrüsen erkrankt waren. Es ist unbedingtes Erforderniss, die letzteren, auch wenn sie nicht verdickt sind, mit wegzunehmen, und die ganze Achselhöhle

auszuräumen, ja sogar die Oberfläche des Pektoralmuskels abzutragen.

Zur Ausführung dienen zwei, die Brustwarze umgehende und je nach der Individualität des Falles verschieden weit von einander entfernte, elliptische Schnitte. Man kann dieselben entweder schräg zur Längsachse des Körpers oder quer zu derselben ausführen. Im ersteren Falle trifft eine Verlängerung der Schnitte in die Achselhöhle, im anderen muss man bei Erkrankung der Drüsen derselben einen weiteren in die Achselhöhle führenden Schnitt hinzufügen, hat aber den Vortheil, dass die Wundsekrete in der Rückenlage bequem aus dem lateralen Wundwinkel abfliessen. Immer führt man den unteren Schnitt zuerst, denn es erfolgt eine starke Blutung aus den zwar kleinen, aber zahlreichen Aesten der Mammaria externa und interna, die zweckmässig sogleich unterbunden werden. Nachdem dies geschehen, löst man die ganze Drüse womöglich mitsammt der Pektoralfascie (Volkmann) resp. noch weiter erkrankte Partien der Muskel heraus, indem man mit der medialen Partie beginnt und den nach der Achselhöhle zu verlaufenden, oft sehr dünnen Fortsatz der Drüse in Kontinuität mit derselben entfernt. Etwaige Achseldrüsen exstirpirt man, um ganz sicher zu gehen, nicht einzeln, sondern verfährt ganz wie bei der Fertigung eines Muskelpräparates auf dem Präparirsaal, d. h. man nimmt das ganze umgebende Fettgewebe mit weg und unterbindet die Gefässe (auch die Venen!) vor der Durchschneidung doppelt. Die Abduktion des Armes erleichtert dieses Herauspräpariren wesentlich.

In die grosse Wunde legt man genügende Drains, und unterstützt die Naht durch einige weitgreifende Entspannungsnähte. Hierauf legt man möglichst viel gekrüllte Gaze oder andere weiche antiseptische Verbandmaterialien auf Brustwände und Achselhöhle und darüber eine einfache oder doppelte Spica humeri von feuchten Gazebinden. Dieser Verband bewirkt eine gute Flächenverklebung und meist schon nach 14 Tagen Heilung.

2) Die **Amputatio penis** kann an jeder beliebigen Stelle desselben vorgenommen werden und ist entweder durch Neoplasmen oder Gangrän bedingt. Der starken

Blutung wegen waren früher Abtragungen mit einem glühenden Messer oder auch Abbinden beliebt. Letztere Methode ist heute nur noch bei der Sekte der Skopzen in Russland gebräuchlich. Man macht jetzt einfach die prophylaktische Blutstillung nach Esmarch mittels eines dünnen Gummischlauches oder die digitale Kompression, schneidet dann entweder in einem oder in zwei Zügen quer durch, unterbindet die Art. dorsales, die Profundae penis und bulbourethralis und vereinigt dann die Schleimhaut der Harnröhre mit der äusseren Haut. Ist die Amputation weit nach der Wurzel zu nöthig, so empfiehlt es sich, durch das Septum einen Faden zu ziehen und damit die Corpora cavernosa zu fixiren. Da die Haut des Penis sehr dehnbar ist, kann Haut- und Amputationsschnitt in einer Ebene erfolgen. Nach der Operation wird ein elastischer Katheter eingelegt.

Völlig blutleer wird die Amputatio penis mittels der galvanokaustischen Schneideschlinge ausgeführt, doch entsteht darnach stärkere Narbenkontraktion, sodass man hier besonders die Umsäumung mit Harnröhrenschleimhaut, womöglich mit Spaltung der Harnröhre, vorzunehmen hat. Uebrigens starben 13 % der galvanokaustisch Operirten.

3) Die **Resektion der Rippen** wurde schon von Celsus beschrieben, aber in grösserem Umfange erst ganz neuerdings nach Vervollkommnung der Empyembehandlung (vgl. Spec. Chirurgie) ausgeführt (Fischer, König). Bei Karies der Rippen braucht man die Brusthöhle nicht mit zu eröffnen, wohl aber bei den hier nicht seltenen Chondromen und Sarkomen. Die Ausführung entspricht im letzteren Falle der einer Geschwulstexstirpation (vgl. S. 293).

4) Die **Resektion des Brustbeins** kann in Frage kommen bei Karies desselben, bei Eiteransammlungen im Mediastinum, die von einem Fistelgang aus zugänglich sind, und bei komplicirten Brüchen. Man kann sie mit dem Trepan oder mit Hammer und Meissel machen. Galenus hat sie zuerst ausgeführt.

C. Exstirpationen.

1) Die **Exstirpation der Brustdrüse** ist, wie schon erwähnt, in den seltenen Fällen angezeigt, wo deutlich abgegrenzte, mit der Haut und der Unterlage nicht verwachsene Tumoren zu entfernen sind. Man führt alsdann auf der Höhe des Tumors einen Schnitt, präparirt den Tumor resp. die ganze Drüse nach den allgemeinen Regeln heraus und nimmt jedenfalls die Brustwurze mit. Der Verband ist wie bei der Amputation; bei kleineren Geschwülsten genügt auch ein Suspensorium mammae.

2) Die **Exstirpation des Hodens** (castratio) wurde schon im Alterthum geübt und ist bekanntlich heute noch im Orient üblich, freilich nicht aus pathologischen Gründen. Die Skopzen in Russland pflegen damit die Amputation des Skrotum, welches mit einem starken Faden zugeschnürt und dann oft mit den primitivsten Instrumenten abgeschnitten wird, zu verbinden, ohne dass viele Todesfälle bekannt werden. Indikationen bilden Neoplasmen, wenn solche deutlich abgegrenzt sind, was bei Karcinomen freilich selten ist. In einzelnen Fällen wird auch Tuberkulose des Hodens als Indikation in Betracht kommen, dann nämlich, wenn man hoffen kann, durch Entfernung des primären Herdes den Ausbruch einer Allgemeininfektion zu verhüten.

Zur Ausführung legt man einen Gummischlauch um den Samenstrang, umfasst mit der linken Hand die hintere Hodenpartie und schneidet in der Längsachse des Skrotums auf dieses ein. Sind erkrankte oder verwachsene Hautpartien da, so muss ein elliptischer Doppelschnitt geführt werden. Ist nun die Hodengeschwulst durch den Schnitt freigelegt, so isolirt man sie vom Hodensack (stumpfe Instrumente reichen aus) bis hinauf zum Samenstrang. Bevor man nun den letzteren durchschneidet, heftet man ihn zweckmässig durch einen Fadenzügel, an welchem man ihn im Falle des Hineinrutschens in die Bauchhöhle wieder herausziehen kann, und unterbindet ihn entweder im Ganzen, oder man durchschneidet absatzweise und unterbindet jedes spritzende Gefäss einzeln. Die Abschneidung des Samenstranges kann auch mit der galvanokaustischen Schlinge

geschehen. Die Sicherung gegen Nachblutung ist aber dann zweifelhaft.

D. Die Eröffnung der Harnwege.

1) Durch den **Katheter.** Es ist dies eine unblutige Operation, welche zur Entleerung des Urins oder zu diagnostischen Zwecken dient. Im ersteren Falle ist das Instrument hohl (Katheter im engeren Sinne), im zweiten massiv (Steinsonde) und alsdann oft mit einer Leitungsrinne versehen (Itinerarium).*)

Der Katheter ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt (sein Erfinder soll Erasistratus sein), nur das Material, aus dem er hergestellt wurde, sowie die Form haben oft gewechselt. Die ganz gerade Form ist von Amussat, die mit der kürzesten Krümmung von Mercier, die mit der längsten von Chopart. Als Material verwandte man Silber, Neusilber und Zinn; neuerdings sind die aus einem elastischen Geflecht hergestellten, mit wasserdichten Stoffen überzogenen, biegsamen und durch einen eingeschobenen „Mandrin“ zu modificirenden Katheter in Aufnahme gekommen, deren Desinfektion freilich schwierig ist. Zum Liegenbleiben eignen sich die völlig biegsamen Nélaton'schen Kautschukkatheter. An den Kathetern unterscheidet man den „Schnabel“, welcher in die Blase kommt und ein „Auge oder Fenster“ hat, ferner den „Pavillon“ oder Trichter, das aus der Harnröhre hervorsehende Ende. Der männliche Katheter ist bedeutend länger und gekrümmter als der weibliche. Die Dicke der Katheter wird nach einer von Charrière aufgestellten Skala bestimmt, die zwischen 1 cm und $^1/_3$ mm Durchmesser schwankt.

Die Applikation beim Manne geschieht nach folgenden Methoden:

a. Tour sur le ventre. Der Patient liegt auf dem Rücken, der Operateur steht zu seiner Linken. Genau in der Mittellinie des Körpers sich haltend, erfasst man mit

---

*) Im Französischen heisst gerade umgekehrt der hohle Katheter sonde, die solide Sonde cathétère.

der linken Hand den Penis, während die rechte Hand leicht den Pavillon hält und sich mit dem kleinen Finger auf die Nabelgegend stützt, und zieht nun die Pars spangiosa in melkenden Zügen über den Katheter hinüber, ohne den letzteren vorwärts zu stossen. Beim Diaphragma urogenitale angekommen, lässt man den Pavillon einen Halbkreis nach dem Damm zu beschreiben, sodass der Schnabel mehr durch eigene Schwere, als durch Gewalt eindringt.

b. Tour du maître (= Chirurg). Der Operateur steht zwischen den Schenkeln des Kranken und erfasst den Katheter derartig, dass der Pavillon nach ihm selbst zu, die Konkavität des Katheters nach dem Fussboden gerichtet ist. Die Einführung bis zum Diaphragma geschieht nun ebenfalls durch Hinüberstreifen des Penis; dann dreht man den Pavillon nach oben und verfährt wie vorher. Diese Tour ist nur bei Patienten mit starkem Hängebauch räthlich.

c. Demitour du maître. Der Operateur steht auf der Rechten des Patienten und hält den Katheter in der Richtung der Schenkelbeuge des Patienten, sodass der Penis seitlich über den Katheter gezogen wird. Nach Einführung bis zur Symphyse erfolgt Drehung des Pavillons wie oben.

d. Die Einführung im Stehen des Patienten geschieht da, wo wegen bedeutender Vergrösserung der Prostata der (übrigens gerade) Katheter ganz besonders gesenkt werden muss, um über dieses Hinderniss fortzukommen. Der Operateur sitzt vor dem stehenden Kranken, führt den Katheter bei nach unten gerichtetem Penis bis zur Symphyse ein, senkt dann den Pavillon bis annähernd in die Mitte zwischen den Schenkeln und schiebt den Kather vorsichtig nach oben.

Bei allen Methoden hat man darauf zu achten, dass der Katheter vorher gut desinficirt (metallene kann man noch durch eine Spiritusflamme ziehen) und mit Oel bestrichen sei. Ferner wählt man immer ein möglichst dickes Instrument, um nicht in kleine Schleimhautfalten einzudringen („falsche Wege"), und hält sich soviel wie möglich an der

vorderen Harnröhrenwand, da die falschen Wege meist von der hinteren oder einer seitlichen Wand abgehen. Endlich richtet man alle Handgriffe so ein, dass man immer mehr mit dem Penis, als mit dem Katheter arbeitet, und ersteren mehr über letzteren hinüberstreift, statt den Katheter selbst vorwärts zu bewegen. — Die Herausnahme geschieht auf demselben Wege wie die Einführung.

Beim Weibe ist die Applikation einfacher. Man stellt sich auf die linke Seite der liegenden Patientin, hebt durch Einführung des linken Zeigefingers in die Scheide den kleinen Wulst der Harnröhre in die Höhe, tupft die Harnröhrenmündung und ihre Umgebung sauber ab und dringt nun, mit der rechten Hand den Katheter vorschiebend, in die Blase ein.

2) Die Eröffnung der Harnwege durch **Punktion**. Diese früher häufiger ausgeführte Operation wird jetzt nur noch bei impermeablen Strikturen der Harnröhre unternommen, um vorübergehend den Urin zu entleeren, oder um, wie es Volkmann mit Glück gethan hat, eine Striktur von der Blase aus zu dilatiren (Brainard's retrourethraler Katheterismus). Zur Ausführung bedient man sich eines besonderen gekrümmten Troikarts, denn der zu durchbohrende Theil der Blase liegt bei nicht gefülltem Zustande derselben innerhalb des kleinen Beckens. Dieser Troikart ist mit einem abgerundeten Einsatzrohr versehen, um Verletzungen zu vermeiden, und bedarf zu seiner Reinigung von Inkrustationen einer sogenannten Docke, d. h. eines stählernen Leitungsstabes, über welchen die Kanüle zum Zweck der Reinigung herausgestreift und dann wieder eingeschoben werden kann. Man punktirt gewöhnlich oberhalb der Schambeinfuge genau in der Linea alba, lässt die Kanüle liegen und schiebt sodann das abgerundete Einsatzrohr ein, als welches man auch einen elastischen Katheter verwenden kann.

Die Punktion durch den Mastdarm (Fleurant) geschieht am bequemsten in Steinschnittlage des Patienten (vgl. S. 469). Nachdem der Mastdarm entleert ist, führt man zwei Finger der linken Hand bis über die Prostata ein und dirigirt mit der rechten den Troikart, dessen Stilet

man zur Vermeidung von Verletzungen einzieht, zwischen die Spitzen dieser beiden Finger. Alsdann stösst man durch Senkung des Griffes in die Blase ein, die weitere Behandlung ist wie oben. — Andere vorgeschlagene Stellen zur Punktion (Damm, Lig. susp. penis) sind gefahrvoller und weniger sicher. — Ist es nicht nöthig, das Einsatzrohr längere Zeit liegen zu lassen, so wird man nach Lücke's Vorschlag die jedesmalige Füllung der Blase mittels Dieulafoy's Aspirateur entleeren und so die Möglichkeit einer Infektion am besten vermeiden.

3) Die Eröffnung der Blase resp. der Harnröhre mittels Schnittes zur Entfernung von Fremdkörpern — meist Harnsteinen —, die **Lithotomie**, wurde schon von den alten Indern und Aegyptern geübt, während sie Hippokrates verwarf. Celsus drückte den Stein gegen den Damm und führte dann auf die Prominenz einen Schnitt, welches Verfahren noch in diesem Jahrhundert von pfuschenden Steinschneidern (meist Schäfern etc.) geübt wurde. Von den Chirurgen des Mittelalters machten sich besonders Giovanni de Romanis und dessen Schüler Mariano um die Operation verdient, indem sie die Urethra am Damm mit Hilfe einer Leitungssonde eröffneten und nachher den Blaseneingang mit stumpfen Instrumenten erweiterten. Aehnlich operirte der Mönch Frère Jacques in Paris 1699, der übrigens auch eine Art des seitlichen Steinschnittes übte, eine Methode, die indessen von Vielen dem Pierre Franco zugeschrieben wird. Derselbe wird auch als Erfinder des hohen Steinschnittes genannt, den er übrigens nur einmal ausführte und vor dem er später warnte. Diese Methoden verbreitete dann im vorigen Jahrhunderte Cheselden, zunächst in England, dann durch seine Schüler auf dem Kontinent. In unserem Jahrhundert wirkte besonders Civiale für die Vervollkommnung dieser Operation, ferner Dupuytren, der die Prostata nach beiden Seiten spaltete.

In neuester Zeit hat man den **Urethralschnitt** ebenso wie den hohen Steinschnitt auch zur Exploration der Blase (Volkmann) und zur Entfernung von Geschwülsten (Thompson) vorgenommen. Meist dient er aber zur Beseitigung alter undurchgängiger Harnröhrenstrikturen und zur Herstellung

freien Urinabflusses bei Abquetschungen und Zerreissungen der Harnröhre infolge Aufschlages derselben auf hartkantige Körper, Einführung von Fremdkörpern u. s. w. Wir besprechen ihn deshalb vor dem eigentlichen Steinschnitt. Man nennt ihn übrigens auch Boutonnière oder Harnröhrendammschnitt.

Der Patient wird in Steinschnittlage gebracht (s. S. 469) und der Damm glatt rasirt. Man schiebt nun eine gefurchte Steinsonde oder einen Katheter bis zur Stelle der Verletzung resp. der Striktur und drängt dieselbe nach dem Damm zu. Auf die Spitze dieser Sonde los wird nun in die Tiefe präparirt, wobei man sich strengstens an die Mittellinie hält und namentlich das blutreiche Gewebe des Bulbus sorgfältigst vermeidet. Sobald die Sondenspitze frei geschnitten ist, trennt man eine etwaige Striktur unter genauer Leitung der Sonde. Bei Verletzungen ist es oft äusserst schwer, das centrale Harnröhrenende zu finden. Bisweilen gelingt dies dadurch, dass man auf die Bauchwand drücken lässt und nun genau aufpasst, ob nicht Urin irgendwo auströpfelt. In diese Stelle geht man mit einer feinen Sonde ein und schiebt auf ihr einen Katheter in die Blase. Die Nachbehandlung ist analog der beim Steinschnitt geschilderten.

Die Indikation des **Steinschnittes** ist gegeben, wenn bei einem jüngeren Individuum ein grösserer, nicht aufzulösender resp. nicht ohne äussere Verletzung durch Lithotripsie zu zertrümmernder Stein mit Sicherheit diagnosticirt ist. Bei älteren Individuen ist die Prognose für den Steinschnitt, der nach Bardeleben eine Mortalität von 12 % hat, weniger günstig; man wird hier deshalb lieber die Lithotripsie machen, wenn auch in häufigen Sitzungen, zumal die Steine älterer Individuen meist Phosphate, also bröcklich sind. Ob Lithotomie oder Lithotripsie räthlich, darauf ist auch der Härtegrad des Steines von Einfluss. Da die Lithotripsie aber doch minder sicher ist und noch grösserer Uebung bedarf, als der Steinschnitt, zieht man diesen bei jüngeren Individuen vor. Ueber die Lithotripsie werden wir im II. Bande (Specielle Chirurgie) sprechen.

Die Methoden des Steinschnittes sind sehr mannigfach:

allgemeine Geltung haben aber für die Operation bei Männern nur die drei jetzt zu schildernden:

a. Die Sectio alta, gegenwärtig die beliebteste Methode, und nur bei Personen mit starkem Bauch sowie Potatoren mit unruhiger Narkose nicht am Platze. Sie ermöglicht den besten Ueberblick, was schon deshalb sehr wichtig, weil zuweilen die Steine in Divertikeln eingebettet sind oder andere von der Urethra aus schwer zu hebende Hindernisse entgegenstehen. Vor der Incision ist es nöthig, den Darm durch Klystiere zu entleeren, hierauf mittels eines Kautschuktampons gehörig aufzublähen oder auch mit Wasser anzufüllen (Petersen), und sodann die Blase derartig zu füllen, dass sie über der Symphyse hervorragt und Bauchfellverletzungen vermieden werden. Man führt deshalb in die Blase einen Katheter ein, setzt auf diesen eine passende Injektionsspritze oder verbindet ihn mittels Schlauches mit einem Hegar'schen Trichter und füllt nun genügend warme Borsäurelösung ein. Um den Abfluss derselben zu verhindern, verschliesst man alsdann den Katheter mit einem Pfropfen, und legt noch ausserdem einen kleinen Schlauch um die Eichel. Der Patient befindet sich in Rückenlage mit erhöhtem Kreuzbein. Nun macht der gewöhnlich auf der linken Seite stehende Operateur einen etwa 6 cm langen, genau in der Linea alba verlaufenden, von der Symphyse beginnenden Schnitt, welcher ruhig durch die gesammten Bauchdecken geführt werden kann, da die Blase immer ein wenig von denselben entfernt liegt. Ist durch den Längsschnitt noch nicht genügend Raum geschafft, so kann man die Insertionen der Musc. recti abdom. noch subkutan (Vermeidung der Art. epigastricae!) durchtrennen. Die nun kugelig sich vorwölbende gefüllte Blase drängt man durch Senken des Kathetergriffes noch weiter nach oben und vorn, fixirt sie durch Häkchen und sticht nun mit einem spitzen Messer in die Mittellinie der Blase ein, wobei man noch soweit einschneidet, dass der linke Zeigefinger sofort nachgeführt werden kann und in hakenförmiger Krümmung die Blase fixirt. Nun fühlt man nach dem Stein, erweitert die Blasenwunde, wenn nöthig, mit einem geknöpften Messer, und tupft die heraustretende Flüssigkeit mit Schwämmen

auf. Zur Entfernung des Steines dienen Zangen von verschiedener Konstruktion. Im Allgemeinen entsprechen sie dem Princip der Kornzange mit starkem, breitem Schnabel und Lewkowitz'schem Gewinde, um bei weiter Oeffnung des Schnabels doch die Wunde nicht zu quetschen. Statt des oben erwähnten Katheters ist übrigens auch eine Sonde à dard (Frère Cosme) in Gebrauch, aus welcher ein Stilet hervorgestossen werden kann.

Betreffs der Nachbehandlung ist zu bemerken, dass die Naht der Blase (Bruns) vielfach verworfen wird. Man bedeckt alsdann die Blase mit Jodoformtampons zur Aufsaugung des Urins. Freier Abfluss desselben durch die gesetzte Wunde wird auch durch Bauchlage (Trendelenburg) zu erreichen gesucht. Näht man die Blase, so geschieht dies analog der Lambert'schen Darmnaht (vgl. Band II, S. 160). — Die Nachtheile der Sectio alta liegen darin, dass häufig der Bauchfellüberzug bis nahe an die Symphyse herunterreicht, und dass, weil die Blase im entleerten Zustande unter die Symphyse sinkt, der freie Abfluss des Urins nicht selten Schwierigkeiten hat, wenn die Naht unterlassen war.

b. Die Sectio lateralis (Peter Franco) war vor der Verbreitung des aseptischen Verfahrens, welches die frühere Scheu vor dem hohen Steinschnitt verdrängte, die verhältnissmässig am häufigsten ausgeführte Methode. Vor ihrer Ausführung muss der Mastdarm völlig entleert, dagegen in der Blase etwas Flüssigkeit sein. Der Patient wird in die Steinschnittlage gebracht, d. h. in der Rückenlage bis an den Tischrand vorgezogen, seine unteren Extremitäten flektirt und abducirt und hierdurch die Dammgegend angespannt. Nach genügender Fixation der Extremitäten tritt ein Assistent an die rechte Seite und erfasst den Griff der eingeführten, die Dammgegend hervorwölbenden Steinsonde mit seiner rechten Hand, während er mit der linken das Skrotum emporzieht. Nun beginnt der Einschnitt, welcher der Bequemlichkeit halber meist auf der linken Seite des Patienten ausgeführt wird und 2—3 Centimeter oberhalb der Analöffnung nach der Mitte einer Linie verläuft, die man sich vom Tuber ischii zum After gezogen denkt. Diese Schnitt-

linie ist demnach ungefähr parallel dem aufsteigenden Schambeinaste und erstreckt sich in der angegebenen Richtung 8—9 cm lang. Man nimmt die Trennung schichtweise vor und begegnet dabei ausser den oberflächlichen Venen aus der Pudenda und Haemorrhoidalis externa auch der Art. transversa perinei. Im oberen Wundwinkel erscheint alsdann die Pars membranacea urethrae, durch welche man leicht die Rinne der Steinsonde fühlen kann. In die letztere setzt man nun den Nagel des linken Zeigefingers ein, stösst dicht neben demselben die Spitze des Messers in die Sondenrinne und nimmt, während das Messer unverrückt in dieser Lage festgehalten wird, dem Assistenten den Griff der Steinsonde aus der Hand. Indem man nun dieselbe möglichst dem Schambogen nähert, entfernt man die Harnröhre vom Rektum, ohne ihre Richtung zu verändern, und schlitzt nun, der Sondenrinne bis an ihr blindes Ende folgend, die Harnröhre bis zur Blase auf, worauf sogleich ein Theil des Urins hervorstürzt. Der ebengenannte Akt kann auch durch ein Lithotome caché ausgeführt werden. Ein derartiges Instrument, bei welchem auf Druck eine in einer Scheide ruhende Klinge hervorspringt und in jeder gewünschten Breite einschneidet, wurde von Frère Cosme angegeben und später von Dupuytren noch weiter vervollkommnet, sodass nach zwei verschiedenen Seiten Klingen heraustreten.*) Hat man nun auf die eine oder andere Weise die Blase eröffnet, so genügt doch in den meisten Fällen diese Oeffnung noch nicht für die Entfernung des Steines, und es muss deshalb die Prostata noch weiter eingeschnitten werden. Entsprechend dem grössten Durchmesser dieser Drüse geschieht dies mittels geknöpftem Messers in horizontaler Richtung unter Leitung des in die Blase geführten linken Zeigefingers. Nun benutzt man den bequemen Zugang zur Orientirung über Grösse, Lage etc. des Steines. Ist derselbe noch zu gross, so muss er vor der Extraktion zertrümmert werden, zu welchem Zwecke Lithotriptoren und Lithoklasten dienen, welche ganz nach Ana-

---

*) Diese Dupuytren'sche Sectio bilateralis wurde von Vidal noch zu einem Quadrilateralschnitt erweitert.

logie der in der Geburtshilfe angewendeten Kephalotriptoren und Kranioklasten konstruirt sind und eine recht bedeutende Wirkung durch ihre leicht zu handhabenden Schrauben hervorbringen.

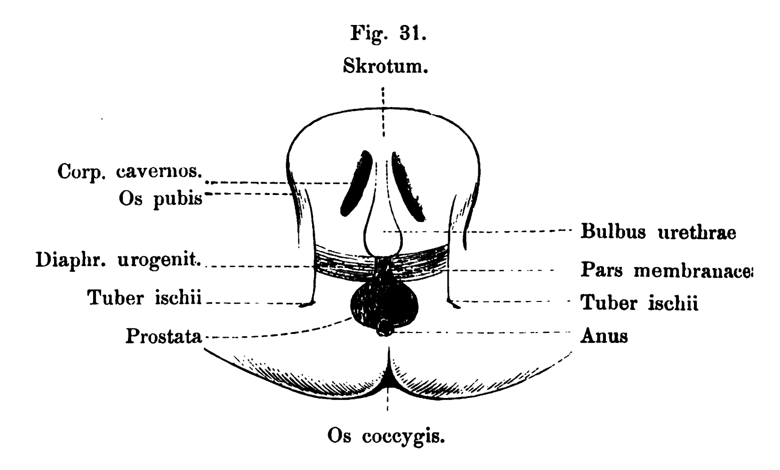
Bei gewöhnlicher Grösse des Steines genügt die Einführung der oben erwähnten Steinzangen, welchen Akt man sich überdies durch ein eingelegtes „Gorgeret" (Halbrinne) erleichtern kann. Nach der Extraktion erfolgt, um kleine Fragmente etc. nicht zu übersehen, nochmals genaue Exploration mit dem Zeigefinger und Ausspülung. — Die Nachbehandlung besteht ebenfalls in Auflegen von Jodoformtampons, ruhiger Lage und grosser Reinlichkeit. Die Wunde wird nicht vernäht. — Als Fehler bei der Operation sind bemerkenswerth: Verletzungen der Samenbläschen, des Bulbus urethrae (wenn der Schnitt zu hoch gelegt wird), des Corpus cavernosum penis (wenn der Schnitt zu weit lateralwärts), endlich des Mastdarms resp. des zwischen ihm und der Blase liegenden Bindegewebes. Die letztere Verletzung, welche durch retroperitoneale Harninfiltration meist tödtlich endet, ist besonders bei der weiteren Spaltung der Prostata zu fürchten, und muss deshalb dieser Akt mit besonderer Vorsicht ausgeführt werden. — Umstehende schematisch gehaltene Skizze wird die Lage der Theile demonstriren.

c. Die Sectio mediana sive urethralis wurde von Mariani Santo di Barletta 1525 ausgeführt, gerieth aber nach der Erfindung des Seitensteinschnittes lange Zeit in Vergessenheit, da zu ihrer Ausführung eine besondere Dehnbarkeit des Blasenhalses erforderlich ist, die in vollkommen wünschenswerther Weise nur durch die Narkose erreicht wird. Aus diesem Grunde ist der Medianschnitt erst in der neueren Zeit wieder aufgenommen worden, hat sich aber auch rasch und vollkommen eingebürgert, denn er vereinigt leichte Ausführbarkeit mit geringer Verletzung und demnach baldiger Heilung. Besonders angezeigt ist er für kleine Steine bei Personen mit starkem Bauch.

Behufs der Ausführung macht man dieselben Vorbereitungen wie bei der vorigen Methode und legt alsdann durch *einen medianen* Schnitt, für welchen wiederum die

Steinsonde als Kontrole dient, den hinteren Umfang des Bulbus urethrae bloss. Hierauf spaltet man vorsichtig die Pars membranacea der Harnröhre etwa $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ cm weit und erhält damit einen für einen Finger durchlässigen Zugang in die Blase, durch welchen sich kleinere Konkremente schon entfernen lassen, besonders wenn man diesen Zugang durch geeignete Instrumente (nach Volkmann ein Handschuherweiterer) dilatirt. Genügt die Oeffnung noch nicht, so schneidet man mit einem geknöpften Messer in das straff sich anspannende Diaphragma urogenitale (d. h.

Fig. 31.



die in der Mitte verfilzte, vom Musc. transversus perinei profundus und Constrictor urethrae gebildete Muskelplatte, welche den Beckenausgang verschliesst) hinreichend ein und erweitert nun ebenfalls mit Dilatatorien. Ist der zu entfernende Stein gross, so zermalmt man ihn mittels des Lithotriptors oder Lithoklasten und verfährt alsdann wie oben.

Da die Heilung sehr schnell erfolgt (gewöhnlich in 9 Tagen) und der Urin meist zurückgehalten werden kann, ist die Nachbehandlung sehr einfach. Blutungen stehen meist schon nach Applikation von Kälte.

d. Die Sectio vesico-vaginalis (Colpocystotomie) kommt neben der Sectio alta als Operationsmethode für das weibliche Geschlecht in Betracht. Eine in die Blase eingeführte Rinnensonde wird von einem Assistenten gegen die Scheide gedrückt und hierauf auf die Sonde eingeschnitten, wobei man den sehr dehnbaren Blasenhals nicht zu spalten braucht. Nach der Extraktion des unter Umständen vorher zu zerkleinernden Steines wird die Wunde durch zahlreiche Nähte geschlossen.

Im Allgemeinen kommt man beim weiblichen Geschlecht mit der Lithotripsie aus oder entfernt auch kleinere Konkremente wegen der Dehnbarkeit und Kürze der weiblichen Harnröhre durch blosse mechanische, unter Umständen auch blutige Dilatation derselben. Die blutige Erweiterung kann mittels eines geknöpften Bistouris oder eines Lithotome caché ausgeführt werden, wobei es nicht nöthig ist, den besonders dehnbaren Blasenhals mit einzuschneiden.

Die Heilung geht rasch vor sich; die Nachbehandlung ist deshalb einfach und die Prognose günstig.

E. Die Eröffnung der Unterleibshöhle.

Die Eröffnung der Unterleibshöhle — Laparotomie — galt noch bis vor zwei Jahrzehnten als eines der kühnsten Wagestücke der Chirurgie. An diesem Urtheile änderten auch die ersten Jahre der neu errungenen Antiseptik wenig, bis man erkannte, dass neben der grossen Empfindlichkeit des Bauchfelles gegen Entzündungserreger auch der bei längerer Blosslegung desselben entstehende Wasser- und Wärmeverlust des Körpers an den bisherigen unglücklichen Ausgängen der Unterleibseröffnungen Schuld sei. Seitdem man nun ausser strengster Antiseptik auch für genügenden Schutz gegen Wärme- und Wasserverlust sorgt, indem man das Operationslokal auf + 18 bis 20° R. erwärmt, den Rumpf und die Glieder sorgfältig mit Watte einwickelt, endlich reichliche Wasserverdunstung im Lokale durch aufgehängte nasse Tücher oder Dampfspray bewirkt, verlaufen die Operationen in der Bauchhöhle ebensogut als die an den Extremitäten. Nur muss man auch beachten, dass alle desinficirenden Lösungen, die man anwendet, der grossen

Resorptionsfähigkeit des Bauchfelles wegen nicht giftig sein dürfen. Ferner müssen alle Schwämme, Kompressen u. s. w., die in antiseptische Lösungen getaucht worden sind und mit denen man in der Bauchhöhle wischen oder sonst hantiren will, gut ausgedrückt sein. Auch die Nachbehandlung hat einige Besonderheiten (siehe unten).

Die Laparotomie wurde schon durch Proxagoras von Cos bei Ileus empfohlen, aber um derselben Ursache willen erst von Nuck 1690 ausgeführt. Nélaton hat ihre Zulässigkeit bei Ileus methodisch begründet. Zur Exstirpation von Geschwülsten wagte man sich erst neuerdings in das Innere des Rumpfes: die angeblich 1549 von Zaccarelli vorgenommene Milzexstirpation wird mit Recht angezweifelt. Dagegen hat Quittenbaum 1836 eine Milz exstirpirt. Wegen Ovariengeschwülsten wurde schon von Morand der Vorschlag einer Laparotomie gemacht. L'Aumonier hat 1781 eine erweiterte Ovariencyste entleert: als erste Exstirpation eines Ovariums gilt aber die von McDowell ausgeführte. Nach ihm haben sich namentlich die Engländer Baker Brown und Spencer Wells und in Deutschland Hegar um die Operation verdient gemacht.

Gegenwärtig geschieht die Eröffnung der Unterleibshöhle in folgenden Fällen, beziehentlich unter folgenden Modifikationen:

1) Bei innerer Einklemmung oder überhaupt Unwegsamkeit des Darmrohres, wenn Massenklystiere und Aushebung des Magens (Kussmaul) erfolglos waren und sich Ileus einstellte. Handelt es sich um Anfüllung des Darmes mit Kothmassen, so schreitet man zur Enterotomie; handelt es sich um Lösung von Verwachsungen, Einklemmungen u. s. w., zur einfachen Laparotomie. Die Enterotomie geschieht derartig, dass man in der Linea alba einschneidet, das Bauchfell unter den bekannten Vorsichtsmaassregeln (vgl. S. 473) eröffnet und die sich vordrängende prall gefüllte Darmschlinge in ihrem ganzen Umfang recht genau und dicht an das Peritoneum anheftet, wobei man nur die peritoneale Seite der Darmwand, nicht aber ihre ganze Dicke, einschliesslich Muscularis und Mucosa, durchsticht. Nachdem nun die Wunde ringsum mit Jodoform-

Mull ausgestopft ist, kann man den Darm einschneiden und seinen Inhalt sich nach aussen entleeren lassen. Nach Reinigung der Wunde bedeckt man diese reichlich mit Verbandstücken.

Die Laparotomie mit nachfolgender Beseitigung des Hindernisses ist schon deshalb misslicher, weil wir das letztere meist nach Ort und Art nicht kennen. Nur wenn eine umschriebene Stelle des Leibes besonders schmerzhaft und aufgetrieben ist, dürfen wir das Hinderniss dort vermuthen und daselbst einschneiden. Je nach der Individualität des Falles würden dort Stränge durchzuschneiden, Knoten zu entwirren oder ein Darmstück zu reseciren sein. Nach Beseitigung des Hindernisses folgt die vorsichtige „Toilette des Peritoneums“, sowie Schluss der Verwundung desselben und der Bauchdecken; sodann aseptischer Verband und Darreichung grosser Dosen Opium bei Hungerdiät.

2) Bei Geschwülsten innerhalb des Bauchfells. Als Vorbereitung ist zunächst nöthig, dass der Patient einige Tage lang Abführmittel erhält, um das Darmrohr gänzlich zu entleeren, und dann vor der Operation eine grössere Dosis Opium, sodass etwa 5—6 Tage lang keine Entleerung erfolgt. Ferner wird die Blase vor der Operation mittels Katheters entleert. — Der Einschnitt geschieht von der Stelle aus, von welcher man am besten den Tumor zu erlangen hofft. Liegt derselbe nach der Mitte zu, so verdient ein Schnitt in der Line alba den Vorzug. Der Schnitt geschieht immer schichtweise; vor Spaltung des Peritoneums muss jegliche Blutung gestillt sein. Dauert die Operation voraussichtlich längere Zeit, so ist es zweckmässig, das Peritoneum nach seiner Durchschneidung provisorisch mit der äusseren Haut zu vernähen, damit es nicht im Drange des Geschäfts durch Hantirungen unnöthig weit abgelöst wird. Die weitere Ausführung gestaltet sich nun individuell sehr verschieden. Wir greifen nur die häufigeren Typen der verschiedenen Operationen innerhalb des Bauchfells heraus und deuten die Hauptsachen kurz an.

Im Bauchfell selbst kommen meist multiple Geschwülste als Metastasen (Krebse, Sarkome u. s. w.) vor, deren Entfernung schon wegen ihrer Anzahl nicht räthlich

ist. Wohl aber fordern zuweilen Cysten mit serösem Inhalt (z. B. die des Lig. latum), ferner auch manche Fälle von Tuberkulose zum Eingriff auf. Damit der Schnitt nicht zu gross auszufallen braucht, entleert man die Cyste, sobald sie sich einstellt, mittels Punktion. Ist nun der Stiel schmal, so kann er auf einmal oder in mehreren Portionen abgebunden und dann abgeschnitten werden. Ist er sehr breit, so entfernt man nur die ohne Nebenverletzung abzulösenden Theile der Cyste und heftet das Uebrige in die Bauchwunde ein. — Dieselben Regeln gelten für die Operation der Ovariencysten. Die übrigen von dem Bereich der inneren weiblichen Genitalien ausgehenden Geschwülste fallen den Gynäkologen zu.

Geschwülste im Magendarmkanal haben ihren Sitz vorzugsweise am Pylorustheil des Magens und in der S-förmigen Krümmung des Dickdarms, seltener am Blinddarm. (Von den sehr häufigen Mastdarmkrebsen sehen wir hier natürlich ab.) Die Exstirpation des Magenkrebses besteht demgemäss in einer Resektion des Pylorustheiles. Vor Beginn derselben wird der Magen mittels Schlundrohres ausgehebert und mit einer 3procentigen Salicylsäurelösung oder einer Wismuthemulsion 1 : 100 (Kocher) ausgewaschen. Der Schnitt erfolgt in der Linea alba und endigt in einem Querschnitt nach dem Leberrande zu. Ist derselbe erfolgt, so wird das grosse Netz an der grossen Kurvatur des Magens, das kleine Netz an der kleinen Kurvatur abgelöst, indem man portionenweise die betreffenden Netztheile mit der Aneurysmanadel umgeht, sie doppelt mittels feiner Seidenfäden abbindet und sodann zwischen der Doppelligatur durchschneidet, sodass keine Blutung erfolgt. Hat man nun die gesammte Geschwulst blossgelegt, so hebt man sich den Pylorustheil in die Höhe, schiebt eine dicke aseptische Kompresse unter, verstopft auch die Wunde rings mit aseptischen Kompressen und vollführt nun die eigentliche Resektion. Einige Operateure schliessen Magen und Duodenum vor dem Einschnitt durch Klemmen ab, damit der Inhalt nicht austreten kann. Eine gute Assistenz wird diese Klemmen durch Fingerdruck ersetzen, was schon mit Rücksicht auf die Blutung vorzuziehen ist. Der Schnitt

muss völlig im Gesunden, mindestens 1 cm weit von den äussersten Geschwulstgrenzen geschehen, und zwar mittels Scheere von der kleinen Kurvatur beginnend und über die hintere und vordere Magenwand fortschreitend. Jede Blutung (Vasa coronaria) wird sofort gestillt, der Mageninhalt sofort aufgetupft. Sodann folgt die Naht. Man sucht zunächst durch die „Okklusionsnaht" die Magenöffnung so zu verengen, dass sie in das Darmlumen passt. Nun erfolgt die Abtrennung des Karcinoms vom Duodenum, ebenfalls zunächst von der hinteren Seite. Ist diese durchschnitten und die Blutung gestillt, so vereinigt man sogleich von der Innenfläche her die Darmwunde mit der des Magens und geht in dieser Weise Schritt für Schritt vor, bis auch der vordere Theil des Duodenum mit der vorderen Wundfläche des Magens vereinigt ist. Sodann folgen die eng und in doppelter Reihe einzufügenden Nähte der beiderseitigen Serosa. Alle diese Nähte müssen mit äusserster Sorgfalt angelegt werden. Hierauf folgt die Wegnahme etwaiger infiltrirter Lymphdrüsen des Netzes, endlich die Bauchfellnaht und die Wundnaht. Durch Verwachsungen wird natürlich die Operation noch bedeutend schwieriger. — Für die Nachbehandlung ist wichtig, dass der Patient in den ersten neun Tagen lediglich durch den After mittels Peptonklystieren ernährt wird und grosse Gaben Opium erhält.

Noch kühner und in den Resultaten noch minder günstig ist die Gastroenterotomie (Wölfler), d. h. die Einfügung des obersten Theiles des Dünndarms in den links von dem Pylorustheil des Magens liegenden Theil, wenn die Ausbreitung des Pyloruskrebses zu gross ist oder unlösbare Verwachsungen bestehen.

Die Exstirpation der Darmkrebse (Reybard 1853) geschieht derartig, dass man die erkrankten Darmtheile resecirt und die nunmehr benachbarten Darmenden aneinandernäht. Es besteht insofern eine Schwierigkeit, als man den Darm nicht, wie den Magen, vorher auswaschen kann, obwohl dies um so nöthiger sein würde, als meistens oberhalb der durch den Krebs verursachten Striktur sich Koth anstaut. Ist die Menge des letzteren irgendwie beträchlich,

so thut man gut, zunächst den oberhalb der Striktur liegenden Darmtheil in die Bauchwunde einzuheften, einen künstlichen After anzulegen und nach einigen Wochen die „Operation des künstlichen Afters" vorzunehmen (vgl Bd. II, S. 199). Ist aber der Darminhalt gering, so kann man nach Zurückstreichen desselben und Anlegen von Klemmen die Resektion vornehmen. Sie entspricht mutatis mutandis der oben geschilderten; ebenso wird auch die Operation von narbigen Strikturen des Darmes vorgenommen.

Von den in der Leber vorkommenden Abnormitäten sind nur die Abscesse, die Echinokokkencysten und die cystischen Erweiterungen der Gallenblase unserer Hand zugänglich. Die früher beliebte Art, ohne Verletzung des Bauchfelles in die Leber einzudringen, ist S. 98 geschildert. Jetzt zieht man es vor, einen Einschnitt auf die Geschwulst zu machen, letztere an das Bauchfell anzuheften und die Wunde einige Tage mit aseptischer Krüllgaze gut zu verstopfen. Inzwischen verwächst die Geschwulst mit dem parietalen Blatt des Bauchfells und man kann nun einschneiden und drainiren, worauf sich allmählich die Höhle schliesst. — Neu ist die Cholecystektomie (Langenbuch) bei Steinbildung oder Eiterung in der Gallenblase. Es fragt sich aber, ob man dieses offenbar nicht ganz zwecklose Organ ungestraft in allen Fällen ohne Weiteres entfernen darf.

Nierengeschwülste liegen zwar bekanntlich rückwärts vom Bauchfell, können aber durch ihr Wachsthum das letztere in Mitleidenschaft ziehen, sodass sie vom chirurgischen Standpunkte aus hierher gehören. In Betracht kommen namentlich die Sarkome (Karcinome bleiben meist kleiner), ferner Hydronephrosen und endlich die Wanderniere, die sich meist auf der rechten Seite der Bauchwand vorfindet und häufig mit Magenerweiterung einhergeht. Die betreffenden Eingriffe sind individuell zu verschieden, um hier geschildert werden zu können. Man vergl. überdies S. 458 Crampton's Schnitt, sowie Band II, S. 163.

3) Behufs Kolotomie, d. h. Bildung eines künstlichen Afters, wird die Bauchhöhle eröffnet, wenn man den After, *wie jetzt* bevorzugt wird, in der Weichengegend (Littré)

und nicht in der Lendengegend anlegen will. Die Operation ist angezeigt durch Mastdarmverschluss infolge Atresie höheren Grades oder inoperablen Mastdarmkrebses. Man macht einen Finger breit über der Mitte des Pouparti'schen Bandes einen etwa 6 cm langen Schnitt, dringt schichtweise zum Bauchfell vor, schneidet unter den üblichen Vorsichtsmaassregeln ein, vernäht das Bauchfell mit der Hautwunde und zieht das sich vordrängende, meist braunröthlich gefärbte Sigma romanum in die Bauchfellwunde, wo man es ebenfalls sorgfältig anheftet. Ist die Eröffnung nicht dringend, so wartet man nun einige Tage, bis der Darm angewachsen ist, worauf man einschneidet. Nach Schinzinger's Vorschlag macht man in denjenigen Fällen, wo man voraussichtlich den natürlichen Weg für den Koth später nicht wieder herstellen kann, einen Querschnitt durch den Darm, näht das obere Ende desselben in die Bauchwunde ein und schliesst das untere für immer, sodass überhaupt die Möglichkeit einer Kothentleerung durch den Mastdarm, die bei inoperablen Krebsen häufig mit qualvollem Stuhldrang verknüpft ist, in Wegfall kommt. Um die Oeffnung des künstlichen Afters genügend weit zu erhalten, wird ein nach Art eines Manschettenknopfes gestalteter Kautschukstöpsel eingelegt, der in der Mitte durchbohrt ist und auch hier wieder durch einen zweiten, kleineren Stöpsel verschlossen werden kann. — Diese Bildung eines „Weichenafters" nach Littré wird heutzutage der früher beliebten Eröffnung des absteigenden Dickdarms (Callisen's „Lendenafter") bei weitem vorgezogen.

4) Bei Verletzungen des Darms wird, wenn man hoffen kann, die Darmwunde sicher zu finden und zu vernähen, bei Gewähr vollkommener Asepsis die Eröffnung der Unterleibshöhle immer gewagt. Das weitere Verfahren richtet sich nach der Individualität des Falles (vgl. Bd. II).

Register.

A.

B.

C.

(Siehe auch unter K.)

D.

E.

H.

I.

J.

K.

(Siehe auch unter C.)

L.

M.

N.

O.

S.

W.

X.

Z.



